This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

3 3433 06274556 1

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

PROCÈS-VERBAUX

DES

SÉANCES DE 1885.

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.

1886

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE 1885.

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

PROCÈS-VERBAUX

DES

SÉANCES DE 1885.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

1886

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
761288 A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1935 L

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES DE L'ANNÉE 1885.

PROCÈS-VERBAL

DE LA PREMIÈRE SÉANCE,

TENUE AU BUREAU INTERNATIONAL

Mardi 10 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Étaient présents : MM. Bertrand, Broch, Christie, Foerster, Hirsch, v. Oppolzer, Thalén et Wild.

La séance est ouverte à 2^h et quart.

M. le Président constate que, neuf Membres étant présents, le Comité se trouve en nombre pour délibérer valablement. Il souhaite la bienvenue aux nouveaux Membres, MM. Christie, v. Oppolzer et Thalén, et les remercie

853

d'avoir accepté leur nomination et d'être venus prendre part, dès cette année, aux travaux du Comité.

Il regrette l'absence de plusieurs Membres, qui ne peuvent, soit pour leur état de santé, soit pour d'autres motifs, assister aux séances du Comité.

Ainsi il vient de recevoir une dépêche de M. Govi, qui lui apprend que, depuis douze jours, une grave maladie le retient à Mantoue. M. Govi envoie ses regrets et ses amitiés à ses Collègues ([1]).

M. Stas a écrit de son côté qu'il lui sera impossible, en raison de sa santé, de se rendre à Paris pour assister à la session du Comité ; il prie le Président de l'excuser et de demander aux anciens et aux nouveaux collègues d'excuser son absence.

M. de Aguiar a adressé au Président la lettre suivante :

Lisbonne, le 4 septembre 1885.

Mon cher Président et très honoré Collègue,

J'avais préparé tout pour me rendre à Bordeaux par le steamer des Messageries maritimes du 5 septembre, quand j'ai reçu de ma campagne la triste nouvelle que ma fille vient de tomber dangereusement malade, et que son état est assez grave pour exiger ma présence ici. Malheureusement, je viens de constater par moi-même qu'il faudra employer les plus grands soins pour la sauver, et que, dans ces circonstances exceptionnelles, je ne dois pas la laisser seule.

Je regrette beaucoup l'accident imprévu qui m'empêche de partir tout de suite, et je fais les vœux les plus ardents pour que je puisse encore cette année siéger parmi vous.

([1]) Le lendemain de la séance est arrivée une lettre de M. Govi, par laquelle nous apprenons que les médecins espèrent un rétablissement assez prompt, pour que notre Collègue puisse encore assister aux dernières séances de la session et souhaiter la bienvenue aux nouveaux Membres du Comité. Le Secrétaire.

Veuillez agréer, Monsieur le Président et très honoré Collègue, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Signé : A. DE AGUIAR.

A Son Excellence Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.

M. le SECRÉTAIRE mentionne qu'il a reçu de son côté une lettre datée de Budapest, 29 août, par laquelle M. de Kruspér exprime son profond regret de ne pouvoir prendre part à la session réglementaire de cette année. L'exposition nationale et surtout les travaux du jury exigent sa coopération à un tel point qu'il lui est impossible de s'absenter, même pour quelques jours.

Par la même lettre, M. Kruspér délègue sa voix à M. Hirsch.

M. le SECRÉTAIRE ajoute que M. Hilgard lui a annoncé, il y a déjà plusieurs semaines, que cette année encore ses nombreuses occupations l'empêcheraient de venir à Paris.

M. le PRÉSIDENT prononce, dans les termes suivants, l'éloge de M. Herr, décédé depuis la dernière session du Comité :

« MESSIEURS,

» La grave maladie qui pendant plusieurs années empêcha notre éminent Collègue, M. le Professeur Herr, de prendre part aux travaux du Comité international, l'a conduit au tombeau, le 30 septembre de l'année dernière, au moment même où notre session venait d'être close.

» C'est là, pour la Science, pour le Comité et pour ses amis une perte bien cruelle ; car, même dans le mauvais état de santé où il se trouvait depuis longtemps, sa collaboration par correspondance ne nous a jamais fait défaut, et son grand savoir, ainsi que la sagesse de ses conseils,

ont contribué souvent à donner des solutions heureuses aux difficultés que nous avons rencontrées depuis la création du Comité.

Ses titres scientifiques ont été aussi nombreux que variés. Sans avoir ici la prétention de vous les signaler tous, je me bornerai à citer seulement les principaux, savoir : la construction du chemin de fer central de Hongrie ; ses importants services comme professeur de Mathématiques supérieures à Gratz ; ceux qu'il a rendus comme professeur d'Astronomie et de Géodésie à l'École Polytechnique de Vienne ; ses mérites comme réorganisateur et premier Recteur de cette même École ; sa coopération, comme Conseiller municipal de Vienne, aux difficiles travaux de la Commission des Eaux, à laquelle il apporta le concours de sa vigoureuse intelligence ; ses déterminations de latitudes, d'azimuts et de différences de longitudes pour les mesures des degrés en Europe, qu'il a exécutées en qualité de Membre de l'Association géodésique internationale, et, enfin, ses nombreux écrits, dont le plus important est son *Traité des Mathématiques supérieures*, publié pour la première fois en 1857.

» Mais, après cette indication trop sommaire des principaux titres scientifiques de notre regretté Collègue, il faut que je m'arrête un peu plus longuement sur ses mérites à l'égard de la Métrologie.

» Ses premières recherches à ce sujet datent de 1851. Il les exécuta en collaboration avec M. le Professeur Stampfer, et elles eurent pour objet principal l'étalonnage des règles de l'appareil à mesurer les bases, qui appartenait au Gouvernement autrichien, et la détermination du rapport du Mètre au Klafter viennois, employé à cette époque en Autriche, non seulement dans le commerce, mais encore dans les travaux géodésiques.

» M. le Dr Herr fut nommé, en 1867, Président de la Commission que le Gouvernement autrichien venait d'instituer, pour préparer l'introduction du système métrique décimal des poids et mesures, et c'est à dater de cette

époque qu'il s'est voué, presque exclusivement, aux études métrologiques.

» Une partie des recherches qu'il a poursuivies comme Membre de cette Commission a fait l'objet d'une publication remarquable, où il a donné l'exemple de la haute précision que les travaux métrologiques peuvent atteindre.

» Après avoir été nommé, en 1872, Conseiller du Gouvernement et Directeur des Poids et Mesures de l'Autriche, ayant sous ses ordres les 366 Bureaux de vérification du pays, il put ajouter à ses vastes connaissances théoriques les notions expérimentales qui se rapportent à la construction et à l'usage des instruments employés par la Métrologie moderne. M. Herr établit ainsi les bases de cette haute précision que nous avons tous admirée dans ses études, et il ne cessa pas un instant de travailler avec une ardeur sans égale à l'organisation et à la vulgarisation du système métrique décimal dans son pays. De ses nombreuses recherches, qui conservent encore toute leur valeur, malgré les progrès faits depuis lors par la Métrologie, rien n'a été imprimé, à l'exception des principaux résultats, insérés dans les publications officielles. C'est que notre Collègue, accablé pendant toute sa vie par la multiplicité de ses fonctions, ne trouva jamais assez de calme et de loisir pour entreprendre la rédaction de ses études.

» Sa compétence spéciale le désigna naturellement au choix de son Gouvernement comme délégué de l'Autriche à la Commission internationale du Mètre. C'est alors que nous avons eu le bonheur de le connaître et d'apprécier ses vastes connaissances, son esprit pratique et la fermeté de son caractère. Ses remarques et ses propositions furent toujours accueillies avec empressement, aussi bien dans les Sous-Commissions dont il faisait partie que dans les séances plénières de la Commission internationale, et elles contribuèrent puissamment à perfectionner les résolutions qui ont servi de base à nos travaux métrologiques.

» Au sein de la Commission spéciale des délégués tech-

niques, qui fonctionna à Paris lors de la Conférence diplomatique de 1875, il mit encore plus en relief les qualités dont il avait déjà fait preuve en 1872, surtout lorsqu'il fut question d'organiser une institution véritablement internationale, destinée à construire, à sanctionner et à vérifier ensuite périodiquement les prototypes nationaux.

» Nous arrivons ainsi à la part que M. Herr a prise aux travaux du Comité des Poids et Mesures, qui constitue la partie permanente de cette grande institution métrologique internationale. Dès son début, le Comité eut à s'occuper de la construction des principaux instruments de précision, qui devaient servir à l'étalonnage des longueurs et des poids.

» Pendant cette période importante, nous l'avons toujours vu à l'œuvre, appliquant ses grandes connaissances scientifiques et techniques à doter notre établissement de tous les moyens les plus précis et les plus propres à l'accomplissement de la tâche difficile qui lui était dévolue. Qu'il me suffise de rappeler les grands services qu'il nous a rendus dans l'élaboration du projet et dans la construction de la belle balance de Rueprecht ; dans la construction du comparateur universel, qui a déjà fourni l'équation de l'échelle de quelques pendules à réversion, qui a permis d'étudier les appareils de contact destinés à comparer les règles à bouts, et qui doit servir à la comparaison de toute espèce de mesures à traits.

» M. Herr a puissamment contribué à établir les méthodes d'observation et de calcul qui devaient être adoptées par le Comité pour tous les travaux que le Bureau international des Poids et Mesures devait exécuter. Nous lui devons encore de nous avoir procuré, comme Adjoint du Bureau, un de ses élèves les plus distingués, M. Marek, qui a exécuté à Breteuil, d'une manière remarquable, les premiers travaux fondamentaux dans la Section des pesées. M. Herr a été, en un mot, un des Membres qui ont le plus largement contribué à la réussite de tout ce que nous avons entrepris et exécuté jusqu'à présent.

» Par l'ensemble de ses qualités morales, notre Collègue était une personnalité réellement puissante. Froid et réservé d'abord, on ne tardait pas à découvrir en lui une âme tendre et remplie de bienveillance; aussi tout le monde l'aimait et sa perte a été pour nous un véritable deuil de famille.

» C'est donc au nom du Comité tout entier qu'en rappelant ici le souvenir de notre cher Confrère j'exprime les regrets ineffaçables que sa perte va laisser à tout jamais dans nos cœurs. »

M. le Président donne la parole à M. le Secrétaire pour le compte rendu des principaux faits dont le Bureau du Comité a dû s'occuper depuis la dernière session.

Personnel.

La mort de M. Herr, dont M. le Président vient de faire l'éloge dans des termes si touchants et si mérités, étant survenue le 30 septembre 1884, a été annoncée par la circulaire du 4 octobre, qui se trouve déjà imprimée dans le dernier Rapport (*voir* p. 94). Le scrutin, qui a été ouvert par cette circulaire pour la nomination du successeur de M. Herr, a donné pour résultat le choix unanime de M. le Professeur Th. v. Oppolzer, de Vienne.

M. le Secrétaire dépose les bulletins de vote que le Bureau a reçus et dépouillés à cette occasion.

M. v. Oppolzer, après s'être assuré de l'approbation de son Gouvernement, a accepté sa nomination.

La démission de M. le Dr Gould, dont il a été rendu compte déjà dans le dernier Rapport aux Gouvernements (*voir* p. 95 à 98) ayant créé une nouvelle vacance, le scrutin, ouvert par circulaire du 8 novembre dernier, a eu pour résultat que M. le Dr Gould a été nommé membre honoraire du Comité, et M. Christie, Astronome Royal à Greenwich, élu pour le remplacer comme membre effectif. Les

deux nominations ont été faites à l'unanimité des onze voix émises.

M. le Secrétaire dépose les documents de cette élection sur le Bureau.

M. Christie, ayant reçu l'approbation de son Gouvernement, a également accepté sa nomination.

Le Bureau a annoncé ces nominations aux deux nouveaux Membres, par lettres du 10 février 1885, aux Membres du Comité, par circulaire du même jour, et enfin par dépêches, également du 10 février, ces élections ont été portées à la connaissance des Gouvernements (1).

Au mois de mai, le Bureau a eu le regret de recevoir la démission de M. le Général Baron Wrede, qu'il a motivée par des raisons d'âge et de santé. En portant, par circulaire du 8 mai 1885, cette démarche à la connaissance du Comité, le Bureau a proposé de nommer M. le Baron Wrede Membre honoraire, et, en même temps, il a ouvert le scrutin pour le choix de son successeur. La proposition du Bureau a été adoptée à l'unanimité des treize Membres, et le 15 juillet le Bureau a pu annoncer, par dépêches aux représentants des États contractants, et par circulaire aux Membres du Comité, la nomination unanime de M. le Professeur Thalén, d'Upsal, comme Membre du Comité international.

M. le Secrétaire dépose les bulletins de vote se rapportant à cette élection (2).

Par ces différentes élections le Comité est aujourd'hui complété, et se compose des quatorze Membres prévus par la Convention.

A la grande satisfaction de leurs Collègues, les trois nouveaux Membres ont pu se rendre à Paris pour assister à la session actuelle.

Après s'être assuré que la date du 10 septembre agréait

---

(1) *Voir* les documents dans le *Rapport aux Gouvernements*, Ch. IV.
(2) *Voir* les documents dans le *Rapport aux Gouvernements*, Ch. IV.

à la grande majorité, le Bureau a convoqué le Comité par la circulaire suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 22 mai 1885

CIRCULAIRE.

—

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons l'honneur de vous convoquer à la session réglementaire du Comité, qui s'ouvrira cette année

Jeudi, 10 septembre, à 2 heures,

au Bureau international des Poids et Mesures, à Breteuil (Parc de Saint-Cloud).

Nous avons choisi l'époque de la session en tenant compte, autant que possible, des différents vœux qui nous ont été exprimés, et nous espérons qu'ainsi la grande majorité du Comité pourra y prendre part.

En vous priant de bien vouloir nous faire savoir d'avance si nous pouvons compter sur votre précieux concours au mois de septembre, nous vous présentons, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : D^r AD. HIRSCH.

Travaux et publications.

Le *Rapport spécial financier* pour l'année 1885 a été distribué aux Ambassades et Légations le 1er octobre 1884.

Le *Rapport général sur l'exercice de* 1884 a été distribué aux Représentants des États contractants le 7 février 1885.

Les *Procès-verbaux* des séances de la session de 1884 ont paru le 30 mars 1885.

Quant au Volume IV des *Travaux et Mémoires* il n'a pas

été possible, malgré tous les efforts du Comité, de le faire paraître jusqu'à présent, attendu que le Secrétaire n'a reçu que le 29 août le *Bon à tirer* de l'auteur pour la dernière feuille du Mémoire sur les comparaisons des mètres, de sorte que le *Bon à tirer* du Secrétaire, qui doit y être ajouté, après la circulation parmi les Membres du Comité, n'a pu être donné que ces derniers jours. Toutefois il est à espérer que le Volume pourra encore paraître pendant le cours de la session (1).

Pour le Volume suivant (V) les matériaux sont déjà considérables. M. Pernet a donné le commencement de son Mémoire sur les recherches du thermomètre à hydrogène. Le Comité décidera si ce travail doit figurer dans la partie A, qui paraît sous la responsabilité du Comité et par conséquent doit circuler parmi ses membres, ou dans la partie B, sous la seule responsabilité de son auteur.

M. Thiesen a également donné un Mémoire sur les pesées, qui est destiné à la partie B des *Annales*, et par conséquent ne doit pas être mis en circulation.

Le Rapport de la Commission mixte sur la comparaison du Kilogramme K_{III} avec le Kilogramme des Archives, dont il a fallu faire abstraction pour le Volume IV, devrait au moins paraître dans le prochain Volume; il ne serait pas convenable que la publication d'un travail fondamental, sur lequel reposera la transition entre l'ancien et le nouveau système de prototypes, fût arrêtée plus longtemps. Le Comité avisera à ce sujet.

Travaux du Bureau international.

Comme M. le Directeur rendra compte en détail de ces travaux, le Secrétaire se borne à constater en général que le programme fixé par le Comité a été exécuté en grande partie, et que, si malheureusement le grand travail sur le thermomètre à air n'a pu être terminé dans l'étendue et

---

(1) Il a paru, en réalité, au mois d'octobre. LE SECRÉTAIRE.

dans le temps convenus, M. le Dr Pernet a du moins fini les comparaisons des thermomètres à hydrogène avec les thermomètres normaux à mercure, jusqu'à 35°, et M. Chappuis a conduit vigoureusement l'étude du thermomètre à azote.

Les fonctions de M. Pernet, qui a rendu de véritables services au Bureau international lors de son organisation, prendront fin au mois d'octobre prochain.

M. Pernet a offert sa démission pour le 1er octobre par la lettre suivante :

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, le 29 juin 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de prier le Comité international des Poids et Mesures de bien vouloir accepter ma démission pour le 1er octobre de cette année.

Ce n'est qu'avec un profond regret que je quitte le Bureau, à l'installation duquel il m'a été permis de participer, ainsi que les travaux si intéressants dont le Comité avait bien voulu me charger.

Ayant toujours eu l'intention de poursuivre la carrière académique, je viens d'accepter une situation qui me permettra de suivre cette voie. Elle m'a été offerte par le Bureau des Poids et Mesures d'Allemagne.

J'espère avoir complètement terminé à l'époque indiquée la rédaction de mon second Mémoire, dont le manuscrit sera entre les mains de l'imprimeur. Si l'impression n'était pas entièrement achevée, je m'engage formellement à revoir, à Berlin, les épreuves dans le plus bref délai.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération et de mes sentiments les plus distingués.

Signé : Dr J. PERNET,
Attaché au Bureau international
des Poids et Mesures.

A Son Excellence Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, et Directeur de l'Institut géographique et statistique d'Espagne, à Madrid.

Le Bureau du Comité a accepté cette démission, sous certaines conditions consignées dans la réponse suivante :

Madrid et Neuchâtel, le 8 juillet 1885.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

Par lettre du 29 juin dernier, vous nous donnez, pour le 1er octobre prochain, votre démission comme Attaché au Bureau international des Poids et Mesures.

A condition que vous terminiez, dans le courant de ce mois, la correction des épreuves de votre Mémoire, actuellement sous presse, et que vous remettiez le manuscrit du texte et des observations du second Mémoire sur le thermomètre à gaz, de façon que sa composition puisse commencer immédiatement après que l'impression du premier sera terminée, enfin, à condition que vous acheviez la correction des épreuves de ce Mémoire avant le 1er octobre, nous acceptons, pour cette date, votre démission en tout honneur, en vous remerciant des services que vous avez rendus au Bureau international, à l'installation duquel vous avez pris une part active, et pour les travaux importants que vous y avez exécutés, particulièrement dans l'étude des thermomètres.

Agréez, Monsieur le Docteur, l'assurance de notre considération très distinguée.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : Dr AD. HIRSCH.

A Monsieur le Docteur Pernet, Attaché au Bureau international des Poids et Mesures, à Paris.

Il est du reste bien entendu que M. Pernet ne quittera pas Breteuil avant d'avoir donné le dernier *bon à tirer*.

Instruments et Constructions.

Pour le dernier grand instrument, le comparateur géodésique, il s'est encore présenté quelques difficultés, dont

une partie a pu être heureusement vaincue; on s'occupe de remédier aux autres. Le Rapport de M. le Directeur, qui en rendra compte avec détail, permettra au Comité de sanctionner les solutions qui seront présentées.

Quant aux armoires à prototypes, qu'on avait décidé d'installer dans la cave, le Bureau du Comité n'a pas cru pouvoir approuver une construction trop vaste et trop coûteuse proposée par l'entrepreneur. Des dimensions plus modestes lui ont semblé suffisantes; mais, comme il n'y avait pas d'urgence, le Bureau a préféré laisser le Comité décider toute la question en session.

Les travaux destinés à combattre la moisissure dans les corridors de l'Observatoire ont été exécutés, au prix de 1200fr, dans ces derniers mois; l'expérience montrera jusqu'à quel point le succès répondra aux efforts.

Prototypes.

Parmi les cylindres fournis par M. Matthey, un certain nombre présentaient de légers défauts superficiels. Heureusement M. Debray a trouvé un moyen de faire disparaître facilement ces défauts par une opération au chalumeau, que l'aide du regretté Sainte-Claire Deville, M. Clément, exécute avec grande habileté, de sorte que la plupart de ces cylindres ont pu être guéris entièrement de ces petites piqûres ou gerçures de surface; quelques-uns seulement doivent être retournés à M. Matthey, pour être refondus entièrement, parce que les défauts entrent trop profondément dans la masse.

M. Collot a installé au Bureau international un tour approprié, ce qui facilite considérablement l'ajustage, attendu que les nombreuses épreuves sur la balance, qu'il faut faire souvent pendant ce travail minutieux, peuvent se faire sans exiger de trop nombreux transports entre Paris et Breteuil. M. Collot a déjà terminé complètement trois kilogrammes, et onze sont actuellement en travail d'ajustage et de détermination. Pour faciliter ce travail délicat, il serait indiqué

de relever à 0,5 de milligramme la limite de l'équation des kilogrammes prototypes, que l'on a fixée peut-être trop bas à $0^{mg},2$.

Sur ce sujet M. le Directeur, dans son Rapport, donnera au Comité des détails plus complets.

En ce qui concerne les mètres, M. Matthey possède une quantité de matière, provenant des rognures des cylindres, suffisante pour fabriquer quatre règles. Pour les vingt-six autres, les éléments de l'alliage sont prêts, en état de pureté constatée, et l'on va procéder à leur alliage dans la proportion fixée.

M. Matthey s'est offert à venir à Paris, pendant la session, pour conférer avec MM. les Présidents de la Section française et du Comité international et avec M. Debray. Il est infiniment regrettable que M. Stas soit empêché, par l'état de sa santé, de prendre part à cette Conférence.

Finances et Contributions.

Au mois de mars, l'Ambassade d'Italie ayant demandé quel était le montant de la contribution de l'Italie pour 1885, le Bureau a répondu à cette demande, et a fait parvenir à l'Ambassade de nouveaux exemplaires des deux Rapports qui contiennent toutes les indications concernant le budget et les contributions. Le Rapport spécial avait été envoyé le 1er octobre 1884 et le huitième Rapport général avait été remis, en cinq exemplaires, à l'Ambassade d'Italie, le 7 février 1885.

La contribution de l'Italie a été versée en deux moitiés, l'une le 12 juin et l'autre le 4 août. En même temps, l'Ambassade a informé le Bureau que dorénavant la contribution serait de nouveau payée en une fois au commencement de l'année (1).

Comme, à la fin d'août, plusieurs États contractants,

---

(1) *Voir* les documents se rapportant aux contributions, au Chap. VIII du *Rapport aux Gouvernements*.

savoir : l'Autriche-Hongrie, la Confédération Argentine, le Pérou, le Venezuela et enfin la Turquie n'avaient pas encore fait verser leurs contributions pour l'exercice actuel, le Bureau du Comité a adressé le 29 août aux représentants des quatre premiers États des lettres, pour leur rappeler ces arriérés. Le Bureau a continué à s'abstenir de faire des démarches vis-à-vis de la Turquie.

Correspondance avec les Gouvernements (1).

Au mois de janvier, la Commission impériale allemande des poids et mesures, par l'organe de son Président, M. Fœrster, a demandé une nouvelle comparaison du kilogramme en platine, qui lui appartient. Cette comparaison a été exécutée immédiatement.

Le 1er février, M. le Professeur Dairoku Kikuchi, doyen de la Faculté des Sciences de l'Université de Tokio, a demandé pour son Université l'envoi de nos publications. Le Bureau s'est empressé de faire droit à cette demande de M. Dairoku Kikuchi, qui, dans sa lettre, s'était gracieusement offert à appuyer les démarches en faveur de l'adhésion du Japon à la Convention du mètre.

Le 18 février, la Légation suisse a demandé, pour la Bibliothèque fédérale de Berne, de nouveaux exemplaires des *Rapports* (nos 3, 4, 6 et 7) *du Comité aux Gouvernements*. Ces Rapports ont été envoyés de suite.

Une demande analogue a été faite le 5 mars, par l'Ambassade d'Italie, pour obtenir deux exemplaires des Volumes I et II des *Travaux et Mémoires*. Le Bureau du Comité y a fait droit immédiatement.

Par lettre du 25 mars, le Bureau du Comité avait attiré l'attention du gouvernement anglais sur l'utilité qu'il y aurait pour lui à ne pas tarder de faire la commande des prototypes métriques qu'il voudrait acquérir. Le 29 avril,

---

(1) *Voir* les documents principaux dans le *Rapport aux Gouvernements*, Ch. VII.

lord Lyons a répondu que le Gouvernement de Sa Majesté ne se propose pas, pour le moment, de profiter de cette occasion pour commander des prototypes (1).

Dernièrement, l'Ambassade d'Autriche-Hongrie a annoncé au Président que M. le Professeur Arzberger, nommé provisoirement Directeur de la Commission d'étalonnage de Vienne, a été désigné pour représenter le Gouvernement autrichien à la Conférence générale, et que M. v. Oppolzer, dont la nomination comme Membre du Comité a été agréée par le Gouvernement impérial et royal, sera le deuxième délégué à cette Conférence (1).

Le Gouvernement français vient d'informer le Comité de la nomination de M. le colonel Laussedat, Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, appelé à succéder à M. Tresca, comme Secrétaire de la Section française.

M. le Secrétaire croit devoir s'abstenir de communiquer les simples accusés de réception que le Bureau du Comité reçoit naturellement en grand nombre.

Aucune observation n'étant faite au sujet du Rapport de M. le Secrétaire, M. le Président donne la parole à M. le Directeur du Bureau international, pour présenter les trois Rapports réglementaires, savoir :

1° Le Rapport financier sur les comptes de 1884, sur les dépenses de l'exercice courant, soit déjà faites, soit à prévoir pour les quatre derniers mois de l'année;

2° Le Rapport sur l'état du matériel du Bureau;

3° Le Rapport sur le personnel et les travaux scientifiques accomplis dans l'Établissement international depuis la dernière session.

M. le Président, en remerciant M. le Directeur de ses Rap-

(1) Voir le *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII.

ports consciencieux, fait observer que le résumé en sera donné, comme d'habitude, dans le Rapport aux Gouvernements.

M. Foerster, à propos des passages des Rapports de M. le Directeur, qui traitent des travaux thermométriques, désirerait savoir quelles relations existent entre la marche trouvée par M. Pernet avec le thermomètre à hydrogène et celle trouvée par M. Chappuis avec le thermomètre à azote.

M. le Directeur répond qu'autant qu'on peut en juger maintenant, la concordance est très satisfaisante; mais, pour établir cette concordance d'une manière sûre, il reste encore à comparer l'un des thermomètres à mercure employés par M. Pernet à l'un de ceux utilisés par M. Chappuis, ce qui sera fait incessamment.

Comme les années précédentes, M. le Président propose de renvoyer les différents sujets sur lesquels le Comité aura à statuer à l'étude préalable des deux Commissions spéciales.

Pour faire partie de la *Commission des Comptes et des Finances*, il désigne MM. Bertrand, Foerster et v. Oppolzer.

Comme Membres de la *Commission des Instruments et des Travaux*, il désigne MM. Christie, Foerster, Hirsch, v. Oppolzer, Thalén et Wild.

A la demande de M. le Président, ces Commissions procèdent immédiatement à leur constitution. La première choisit M. Bertrand pour Président et M. Fœrster pour rapporteur; la seconde nomme M. Fœrster Président, et M. Wild rapporteur.

Il est entendu que les Commissions avertiront le Secrétaire quand elles seront prêtes à présenter une partie de leurs Rapports, afin que le Bureau puisse convoquer à do-

micile les Membres du Comité pour la seconde séance plénière.

Après avoir invité le Comité à une première visite sommaire de l'Observatoire du Bureau, M. le Président lève la séance à 5h.

PROCÈS-VERBAL

DE LA DEUXIÈME SÉANCE,

Mercredi 15 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Étaient présents :

MM. Bertrand, Broch, Christie, Foerster, Hirsch, v. Oppolzer, Thalén et Wild.

La séance est ouverte à 3h.

M. le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la première séance, qui est approuvé à l'unanimité.

M. Christie, à propos de la commande des prototypes de l'Angleterre, dont il est question dans le procès-verbal, demande à faire savoir au Comité qu'ayant été en correspondance, à ce sujet, avec le Ministère du Commerce anglais, il a été informé que le Ministre se propose de faire la commande des nouveaux prototypes métriques, dans le courant de l'année financière prochaine, qui commence le 1er avril 1886, après que certaines formalités budgétaires indispensables auront été accomplies.

M. le Président prie le Secrétaire de donner connaissance de la Correspondance.

M. le Secrétaire communique d'abord au Comité la lettre suivante, que M. le Directeur du Bureau international a reçue de M. le Ministre des Affaires étrangères :

Paris, le 31 août 1885.

Monsieur,

En me communiquant le résultat des travaux de la Commission des Unités électriques, à laquelle il vous avait prié de prêter votre concours, M. le Ministre des Postes et des Télégraphes m'a fait connaître que vous avez bien voulu vous charger d'entretenir M. le Président du Comité international des Poids et Mesures de la question des frais d'installation et des dépenses annuelles d'entretien du laboratoire d'étalonnement et de comparaison pour les mesures concernant l'électricité et la lumière, dont la création, dans les dépendances de l'établissement de Breteuil, est prévu dans l'avant-projet de Convention par ladite Commission.

J'attacherais du prix à connaître le résultat de l'examen dont cette question aura été l'objet de la part du Comité international des Poids et Mesures, et à recevoir une évaluation, au moins approximative, des frais de toute nature qui seraient la conséquence des nouvelles attributions conférées, soit au Comité, soit au Bureau international des Poids et Mesures par ce projet de Convention.

Je vous serai très obligé de vouloir bien me transmettre, le plus tôt possible, cette information, afin qu'en communiquant le texte du projet d'arrangement dont il s'agit aux divers États intéressés, je puisse, en même temps, indiquer, d'une manière générale, le montant des dépenses auxquelles il y aurait lieu de pourvoir.

Agréez, Monsieur, les assurances de ma haute considération.

Signé : de Freycinet.

A Monsieur O.-J. Broch, Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, Pavillon de Breteuil à Sèvres.

M. le Secrétaire demande à exposer brièvement l'état de la question soumise au Comité par cette démarche du Gouvernement français.

Il rappelle que déjà, dans la première Commission internationale des Électriciens en 1881, qui a défini les unités

électriques et celles de la lumière, l'idée a été émise d'une organisation internationale pour la construction, la vérification et la conservation des prototypes matériels de ces unités; mais la plupart des délégués n'ont pas cru devoir donner suite, pour le moment, à ce projet.

Depuis lors, la question semble avoir fait un pas important; car, au commencement de cette année, M. le Ministre des Postes et des Télégraphes de France a formé une Commission française des Unités électriques, à laquelle M. le Dr Broch, répondant à l'invitation qui lui en avait été faite, a prêté son concours à titre personnel. Cette Commission a élaboré un avant-projet de Convention internationale, par laquelle les États adhérents confieraient au Bureau international des Poids et Mesures la construction, la vérification et la conservation des étalons électriques. Le devis approximatif, qui est demandé au Comité, est destiné à accompagner cet avant-projet, que le Gouvernement français se propose de soumettre aux États intéressés.

Le Bureau du Comité a examiné très attentivement tous les côtés de la question. Il considère la réalisation du projet comme très désirable, dans l'intérêt, aussi bien de la Science et des Arts techniques, que du Bureau international, et il ne doute pas que le Comité ne partage cette manière de voir. Il désirerait donc pouvoir proposer au Comité de faire droit immédiatement à la demande qui lui est adressée. Mais, d'un autre côté, il n'a pas pu se dissimuler qu'il existe des obstacles de forme auxquels le Comité doit nécessairement avoir égard. En effet, l'article 6 de la Convention, par laquelle le Comité est institué, énumère toutes les attributions du Bureau international des Poids et Mesures, et l'article 12 statue que c'est d'un commun accord que la Convention peut être modifiée. Il en résulte que non seulement le Comité n'a pas qualité d'élargir les attributions du Bureau international, mais que les États contractants eux-mêmes ne sauraient modifier

les stipulations de la Convention sans un consentement unanime.

Dans cette situation, le Bureau du Comité est d'avis que le Comité n'aurait pas le droit de concourir, même indirectement, à la réalisation d'un projet qui entraîne une modification de la Convention du Mètre, sans y être préalablement autorisé par les Gouvernements dont il dépend. C'est dirigé par ces considérations que le Bureau a élaboré et soumet au Comité un projet de réponse, dont le Secrétaire donne lecture.

M. le Président ouvre la discussion sur ce projet de lettre.

M. Bertrand, tout en appréciant les considérations qui ont dicté le projet de réponse qui vient d'être lu, avoue qu'il considère comme exagérée la prudence dont le Bureau du Comité fait preuve, en demandant l'autorisation préalable des Gouvernements, pour élaborer un simple devis, qui n'engage nullement sa responsabilité sur le fond même de la question, et qui pourrait d'ailleurs être accompagné de réserves spéciales dans le sens développé par M. le Secrétaire. M. Bertrand serait donc d'avis que le Comité ne dépasserait point sa compétence en fournissant au Gouvernement français le devis qui lui est demandé.

M. le Président fait observer que, si l'on avait simplement demandé à M. le Directeur du Bureau international le devis en question, M. Broch aurait pu, sans inconvénient, fournir au Gouvernement français ce renseignement utile. Mais la lettre de M. le Ministre demande expressément que le Comité s'occupe de la question. Or les fonctions de celui-ci se trouvent stipulées strictement dans la Convention du Mètre ; il ne saurait donc rien faire en dehors du cadre qui lui est tracé, sans en demander auparavant l'autorisation aux Gouvernements.

M. Hirsch ajoute qu'il ne faut pas oublier que, parmi les

États qui, dans la Commission internationale des Électriciens, ont fait des réserves au sujet de l'organisation internationale des étalons électriques et photométriques, dans l'étendue projetée, il y en avait plusieurs qui font partie de la Convention du Mètre.

MM. Broch et Wild déclarent approuver l'ensemble de la réponse proposée; seulement ils désireraient voir modifier le passage qui semblerait impliquer une critique de la définition de l'unité de lumière, adoptée par la Commission internationale des Électriciens.

M. Christie, au contraire, désirerait voir conserver la distinction entre les Unités électriques et celles de la lumière, attendu qu'en établissant un devis pour ces dernières, le Comité prendrait une sorte d'engagement d'exécuter et de vérifier des étalons matériels d'après la définition adoptée. Or, d'après les essais qui ont été faits, soit en Angleterre, soit en Allemagne, il doute qu'on puisse être assuré de tenir un pareil engagement.

M. Foerster partage la manière de voir de M. Christie. Il estime que le Comité, dans une affaire de cette nature, doit faire preuve d'une grande prudence, non seulement pour rester dans les limites de compétence qui lui sont tracées par la Convention, mais aussi pour tenir compte des conditions scientifiques actuelles dans ce domaine.

M. Hirsch fait observer que, dans le projet de lettre, le Comité ne prétend pas juger lui-même la valeur de la définition adoptée pour l'unité photométrique, mais qu'il se borne à mentionner le fait que plusieurs Gouvernements y sont contraires. Toutefois M. Hirsch ne s'oppose pas à ce qu'on modifie le passage en question dans le sens indiqué par M. Wild.

Après que les quelques modifications destinées à tenir

compte des observations faites ont été apportées au projet, la lettre est adoptée à l'unanimité par le Comité [1].

M. le Secrétaire, continuant le dépouillement de la Correspondance, donne connaissance d'une lettre par laquelle M. le Ministre des Affaires étrangères communique une commande, que le Gouvernement de Belgique fait d'un troisième mètre prototype en platine iridié pur, destiné à l'observatoire de Bruxelles :

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.

Paris, le 10 septembre 1885.

Monsieur le Général,

Le Ministre de Belgique à Paris m'a exprimé, au nom de son Gouvernement, le désir d'obtenir, pour l'observatoire de Bruxelles, en vue de donner plus de précision à certaines opérations scientifiques de cet établissement, un étalon en platine iridié pur, du nouveau prototype métrique propre au mesurage des longueurs.

Je vous serai obligé, Monsieur le Général, de vouloir bien entretenir de cette demande le Comité international des Poids et Mesures, et me mettre à même de faire connaître, le plus tôt possible, au Baron Beyens l'accueil dont elle aura paru susceptible.

Recevez, Monsieur le Général, les assurances de ma haute considération.

Pour le Ministre et par autorisation :

Le Ministre Plénipotentiaire,
Directeur du Cabinet et du Secrétariat,

Signé : Jules Herbette.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

---

[1] *Voir* le texte de la lettre dans le *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII, p. 67.

Le Comité décide l'inscription de ce mètre dans la liste des commandes de mètres prototypes, dont le nombre se trouve ainsi porté à 31, et charge son Bureau d'en informer officiellement la Section française, pour qu'elle puisse prendre les mesures nécessaires, ce qui a été fait par les lettres suivantes, écrites le même jour :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Paris, le 15 septembre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Nous nous empressons de porter à la connaissance de la Section française que le Gouvernement de Belgique vient de faire la commande d'un second mètre prototype, destiné à l'Observatoire de Bruxelles.

Nous vous prions de bien vouloir avertir MM. Johnson, Matthey et Cie que le nombre des mètres prototypes qu'il s'agit de fabriquer se trouve ainsi porté à 31.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de notre parfaite considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : Dr AD. HIRSCH.

A Monsieur J. Bertrand, Secrétaire perpétuel de l'Académie, Président de la Section française de la Commission du Mètre, à Paris.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Paris, le 15 septembre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons l'honneur de vous accuser réception de la lettre par laquelle vous voulez bien nous informer de la demande d'un mètre prototype en platine iridié, faite par le Gouvernement de Belgique, pour l'observatoire de Bruxelles.

Le Comité international, auquel nous avons donné connaissance de cette demande, dans la séance d'aujourd'hui, a décidé de faire inscrire ce mètre dans la liste des commandes de prototypes et d'en informer la Section française pour qu'elle puisse faire le nécessaire.

Agréez, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence, Monsieur le Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.

M. le Secrétaire donne ensuite lecture de deux lettres, par lesquelles la Légation de la République Argentine et le Consulat du Venezuela informent le Comité qu'ils ont fait les démarches nécessaires auprès de leurs Gouvernements pour hâter le versement des contributions arriérées (1).

Enfin le Secrétaire mentionne qu'il vient de recevoir, de la part du Président de l'Université de Tokio, l'accusé de réception de toutes les publications du Comité, qui lui ont été envoyées.

M. Bertrand, sur l'invitation de M. le Président, prie M. Foerster de présenter la première partie du Rapport de la Commission des Comptes.

M. Foerster constate que la Commission a examiné en détail, dans plusieurs réunions tenues à Breteuil, la comptabilité du Bureau pour l'exercice écoulé. Après s'être convaincue que les comptes sont établis avec une parfaite régularité et que toutes les dépenses sont justifiées par des pièces à l'appui, *la Commission propose d'approuver les*

(1) *Voir* ces lettres dans le *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VIII, p. 92.

comptes de 1884, *et de donner décharge pleine et entière à M. le Directeur.*

Cette proposition de la Commission est adoptée à l'unanimité par le Comité.

M. Foerster ajoute que la Commission des Finances doit tenir encore plusieurs séances, avant de pouvoir présenter son Rapport sur l'exercice courant et sur le Budget de l'année 1886. Il espère cependant pouvoir le présenter dans une des prochaines séances du Comité.

M. Wild, rapporteur de la Commission des Instruments et des Travaux, déclare également qu'il faut encore une réunion à cette Commission pour qu'il puisse présenter la première partie de son Rapport.

Par suite de cette déclaration, il est convenu que cette Commission se réunira à Breteuil mercredi 16, à 2^h 30^m, et le Comité fixe sa prochaine séance plénière à jeudi 17 septembre, à 3^h, au Bureau international.

La séance est levée à 4^h 45^m.

PROCÈS-VERBAL

DE LA TROISIÈME SÉANCE,

Jeudi 17 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Sont présents :

MM. Bertrand, Broch, Christie, Foerster, Hirsch, v. Oppolzer, Thalén et Wild.

La séance est ouverte à 3h.

Le procès-verbal de la deuxième séance est lu et adopté, sans observation.

M. le Président invite la Commission des instruments et travaux à présenter son Rapport.

M. Fœrster, Président de la Commission, fait observer qu'elle n'a encore pu s'occuper que des bâtiments et des instruments; il invite M. Wild, rapporteur, à lire cette première partie du Rapport, et propose que la discussion ait lieu par Chapitres, et que les votes aient lieu également au fur et à mesure que les propositions de la Commission se présenteront.

M. Wild donne lecture de cette première partie du Rapport.

Rapport de la Commission des Bâtiments, des Instruments et des Travaux.

Après sa nomination, la Commission, composée de MM. Broch, Christie, Foerster, Oppolzer, Thalén et Wild, s'est constituée en choisissant M. Foerster pour son Président et M. Wild comme rapporteur; elle s'est réunie le 11, le 12, le 14 et le 16 septembre 1885, tantôt au Pavillon de Breteuil, tantôt à Paris, et s'est occupée d'abord de s'assurer si les décisions du Comité, prises dans la dernière session, avaient été exécutées; elle a discuté ensuite les travaux du Bureau international pour l'année suivante.

Voici les résultats auxquels elle est arrivée jusqu'à présent :

Bâtiments et Machines.

D'après le désir du Comité, des charpentes en fer, en forme d'arceaux, portant en lettres dorées l'inscription

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES,

ont été placées sur les deux grilles d'entrée, et les quatre colonnes devant les deux portes extrêmes du Pavillon ont été décorées par des vases en fonte bronzée, garnis de fleurs (p. 60, *Procès-Verbaux*, 1884).

Après un essai encourageant fait en automne 1884, le couloir de l'observatoire a été peint, pendant l'été 1885, avec un vernis de porcelaine, et il offre maintenant un aspect satisfaisant. L'expérience seule pourra montrer son efficacité pour l'avenir (p. 38 et 46, *Procès-Verbaux*, 1884).

Enfin, pendant l'année dernière, la façade du pavillon et le logement du garçon de bureau, où les vieilles poutres en bois tout à fait pourries du plancher ont dû être remplacées par des poutres en fer, ont exigé des réparations. Une fondation en béton, pour un pilier en pierre destiné à supporter le thermomètre à gaz en platine iridié, a été placée dans l'observatoire.

L'expérience a démontré que l'on peut se passer de l'installation des téléphones entre l'observatoire et l'atelier et qu'il suffira de les relier par une sonnerie électrique (p. 34, *Procès-Verbaux*, 1884).

Les avertisseurs électriques demandés (p. 34, *Procès-Verbaux*, 1884) ont été placés à toutes les portes de l'observatoire, excepté à

celles des caveaux, auxquelles ont été appliquées de fortes serrures en bronze, comme il avait été proposé. Les avertisseurs électriques, dont l'urgence se fait moins sentir et dont l'application présentera ici plus de difficultés, n'y seront établis que plus tard.

Les serrures de sûreté demandées pour toutes les portes de l'observatoire (*ibidem*) n'ont été mises jusqu'à présent qu'à quelques-unes d'entre elles; mais on ne tardera pas à les placer partout.

Après une discussion assez longue, on s'est mis d'accord sur les principes suivants, relativement à la conservation des prototypes internationaux et nationaux en platine iridié. Les premiers et leurs témoins devant seuls rester au Bureau international, et ne devant servir que très rarement à des comparaisons, pourront être conservés, sans coffre-fort, dans le caveau inférieur, muni de deux portes en fer avec serrures de sûreté et avertisseurs électriques, et pourront y être garantis contre l'humidité en les enfermant dans des étuis étanches ou dans des cloches mastiquées.

Les prototypes nationaux qui ne doivent rester à l'observatoire que pendant l'époque des comparaisons seront placés : les kilogrammes dans la salle n° 5 des balances, et les mètres dans la salle n° 4 du comparateur Brunner, afin d'en éviter les déplacements trop fréquents et les changements de température. On fera donc construire pour *chacune de ces salles une armoire en fer*, pouvant renfermer tous les mètres et tous les kilogrammes nationaux avec leurs étuis, qui, dans ce cas, n'ont pas besoin d'être étanches.

M. le Directeur a présenté à la Commission un devis, accompagné de dessins de ces armoires, fait par M. Dufresney, et d'après lequel chaque armoire montée sur place avec serrure de sûreté coûtera 650^{fr}. En approuvant ce devis et ces dessins, la Commission recommande vivement au Comité l'acquisition de ces armoires.

Le système de chauffage par le gaz (p. 34, *Procès-Verbaux*, 1884) dans la salle n° 4 a été complété avec quatre systèmes de brûleurs, un à chaque coin de la salle. On a pu chauffer ainsi facilement cette salle, pendant l'hiver dernier, jusqu'à 25° et maintenir la température très constante. Un seul inconvénient s'est présenté jusqu'à présent avec ce mode de chauffage, c'est que la vapeur développée par la combustion du gaz s'est répandue en partie dans la salle et surtout dans l'espace compris entre les deux glaces du plafond, où elles ont donné lieu à des condensations fort regrettables. On pourra obvier à cela en isolant l'espace compris entre les glaces de l'espace qui se trouve entre les parois en zinc et les murs, et en activant le tirage des becs de gaz de manière à empêcher que les produits de la combustion

puissent se répandre dans la salle. Aussitôt que de nouveaux essais auront démontré l'efficacité de ces améliorations, on introduira le même système de chauffage dans la salle n° 2 du comparateur universel.

Instruments.

THERMOMÈTRES ET BAROMÈTRES.

Le Bureau a fait l'acquisition de vingt thermomètres de M. Tonnelot, en verre dur, à deux ampoules intermédiaires, destinés au comparateur géodésique; onze thermomètres semblables ont été acquis pour le comparateur universel, dont un pour réserve. Ces thermomètres portent des divisions équidistantes en dixièmes de degré, depuis — 3° jusqu'à + 38°, de 65 à 68° et de 97 à 102° (*Procès-verbaux*, 1884, p. 69). Grâce à l'acquisition antérieure d'autres thermomètres en verre dur, le Bureau en possède actuellement trente-neuf, savoir

20	pour le	comparateur	géodésique,
4	»	»	universel,
8	»	»	dilatation,
4	»	»	Brunner
3 pièces de rechange.			

Les comparateurs sont donc, pour le moment, suffisamment pourvus de thermomètres.

En outre, quatre thermomètres en verre dur, avec divisions équidistantes en dixièmes de degré sur toute l'échelle, ont été livrés par M. Tonnelot pour le thermomètre à air de M. Chappuis, et deux thermomètres à une ampoule, en cristal, et divisés de la même manière pour la section de thermométrie.

La Commission, en attirant l'attention du Comité sur les études faites en Allemagne, relativement à la composition des verres durs avec un résidu minimum d'élasticité, et sur les thermomètres de Hicks, à Londres, dont le point 0° ne doit pas varier, propose d'acquérir pour le Bureau quelques-uns de ces thermomètres. Le soin de ces acquisitions est confié à MM. Foerster et Christie.

Un nouveau thermomètre à gaz, semblable à l'autre, a été installé par les soins de M. Chappuis dans le cabinet de Physique du côté nord de l'observatoire. M. Chappuis l'a fort utilement modifié en se servant d'une seule branche ouverte pour le manomètre et pour le baromètre et il y a appliqué, au lieu d'un réservoir en verre, un réservoir en platine iridié qui, appartenant à l'Institut de France et ayant servi

dans les expériences de feu Henri Sainte-Claire Deville et de M. Mascart, a été gracieusement prêté à notre établissement par l'Académie des Sciences. Ce réservoir a été rempli d'azote, au lieu de le remplir d'hydrogène, comme dans l'ancien thermomètre à gaz (voir *Procès-verbaux*, 1884, p. 66).

Le baromètre et le manomètre, ainsi que le cathétomètre à trois lunettes et la règle en laiton de $1^{m},5$ de longueur, avec divisions sur lame d'argent incrustée sur la surface neutre (section en forme de H), ont été construits par la Société genevoise. D'autres parties de l'appareil ont été livrées par MM. Golaz et Alvergniat; le baromètre a été rempli de mercure, et tout l'instrument a été monté par M. Chappuis avec l'assistance du personnel de notre atelier.

Le thermomètre différentiel à gaz, projeté par M. Pernet et approuvé par le Comité (*Procès-verbaux*, 1884, p. 63 et 67), n'a pas été commandé jusqu'à présent par le Bureau, à cause de nouveaux retards survenus dans les autres travaux de ce savant. Nous proposons maintenant d'en suspendre l'acquisition, puisque M. Pernet doit quitter prochainement le Bureau.

Les trois baromètres, savoir : celui du premier thermomètre à gaz Wild-Pernet, celui du nouveau thermomètre à gaz Chappuis et celui du baromètre-manomètre Marek, dans la salle des balances, constituent *trois baromètres normaux tout à fait indépendants l'un de l'autre*. En constatant ce fait important, votre Commission propose que ces trois baromètres soient maintenus dans leur état et dans leur emplacement actuels, et qu'ils soient comparés entre eux par des observations simultanées, aussitôt que possible.

INSTRUMENTS POUR LA MESURE DE LA DILATATION.

Le comparateur à dilatation (salle 3) n'a pas subi de changement pendant l'année courante; on a seulement remplacé dans l'un des microscopes la vis micrométrique qui avait été endommagée par un choc.

La vis de l'ancien sphéromètre du Bureau, construit par MM. Hermann et Pfister, qui avait servi jusqu'à présent, et que M. Benoît voulait employer pour déterminer la longueur d'onde de la lumière D employée dans l'appareil à dilatation de M. Fizeau, n'offrant pas le degré d'exactitude indispensable dans un instrument de haute précision, le Comité avait décidé (*Procès-Verbaux*, 1884, p. 40 et 47) de commander à MM. Brunner un nouveau sphéromètre aussi parfait que possible. Cet instrument a été livré au mois de juin 1885 et il est

accompagné d'un appareil accessoire, destiné à déterminer le rapport entre le millimètre du sphéromètre et la longueur d'onde d'une lumière monochromatique quelconque.

Le comparateur universel a été muni d'une plaque en bronze à sa partie antérieure, portant l'inscription :

COMPARATEUR UNIVERSEL

DONNÉ PAR

M. R.-L. BISCHOFFSHEIM

(*Procès-Verbaux*, 1884, p. 60).

Une règle en bronze, en forme de H, avec lame d'or incrustée dans le plan des fibres neutres, construite pour ce comparateur par la Société genevoise, n'a pas donné de bons résultats par suite de la trop grande différence de dilatabilité entre le bronze et l'or. M. Wild, qui avait reçu une règle toute semblable de la Société genevoise, a fait couper la lame d'or à chaque centimètre pour remédier à cet inconvénient, et il a constaté qu'après cette opération la longueur entière ne changeait plus (au moins dans les limites de $\pm 0^{mm},001$ pour des variations de température comprises entre — 20° et + 30°). Comme cette dernière règle a été envoyée par M. Wild au Bureau pour y être vérifiée, on fera d'abord des essais sur celle-ci et l'on décidera ensuite ce qu'il faudra faire de la règle du Bureau.

COMPARATEUR GÉODÉSIQUE.

Les machines dynamo-électriques et autres appareils pour la circulation et le chauffage des auges de ce comparateur ont été transportés dans la partie occidentale et postérieure du couloir qui entoure les salles de l'observatoire, afin de faciliter le déplacement des auges sans gêner la circulation de l'eau et pour diminuer la longueur de la circulation.

Près des microscopes de cet appareil, on a fait installer par M. Dufréney des bancs d'appui, tout à fait indépendants des piliers et du comparateur, afin que les observateurs puissent s'y appuyer pendant les pointages (*Procès-Verbaux*, 1884, p. 42).

Des oculaires à grossissement plus faible pour deux des microscopes de ce comparateur ont été commandés à MM. Brunner d'après la décision du Comité (*Procès-Verbaux*, 1884, p. 42 et 48).

L'éclairage des traits des règles dans les auges de ce comparateur, dont le Comité avait recommandé l'étude à M. Benoît (*Procès-Ver-*

baux, 1884, p. 43) a été installé par les soins de ce dernier, et il a parfaitement réussi. Des interrupteurs placés près de chaque microscope permettent à l'observateur d'allumer ou d'éteindre de toutes petites lampes à incandescence, placées en avant des microscopes et fixées avec des collimateurs aux piliers. Les collimateurs projettent la lumière sur des prismes à réflexion totale fixés au-dessous des microscopes et de là sur les traits des règles.

Des lampes à incandescence plus grandes servent à éclairer la salle en cas de besoin.

Les règles étalons de ce comparateur ont été renvoyées à Genève où on les a tracées de nouveau, d'après la décision du Comité. On a fait corriger également, par la Société genevoise ou par l'atelier du Bureau, les autres défauts de cet instrument signalés dans la dernière session du Comité. On a surtout remplacé l'un des électromoteurs, qui n'était pas assez puissant. Le nouvel électromoteur fonctionne maintenant d'une manière satisfaisante.

Dans les expériences exécutées avec cet instrument, M. Benoît n'a eu à se plaindre que de deux défauts. Le premier de ces défauts consiste en ce que le comparateur n'est muni que de cinq microscopes, au lieu de sept qu'exigeraient les sept piliers. On s'était proposé d'abord de déplacer deux de ces microscopes pour l'un ou l'autre des systèmes de vérification à employer, puisque l'un de ces systèmes ne demande que quatre microscopes, tandis que l'autre en exige cinq à la fois. Mais la rectification des microscopes demandant beaucoup de temps et de soins après chaque déplacement, la simplification obtenue par cette voie devient tout à fait illusoire : la Commission a donc proposé l'acquisition des deux nouveaux microscopes qui manquent à cet instrument. Ils seront construits, comme les autres, par MM. Brunner et coûteront chacun 850^{fr}.

Enfin l'ensemble des mécanismes de rectification des règles a présenté dès le commencement des difficultés de fonctionnement qui se sont aggravées avec le temps. On a cru d'abord que cela provenait du dépôt formé par la dissolution du borate de soude qui remplit les auges; mais M. Benoît n'a pas tardé à remarquer que le fonctionnement de ces organes devenait facile, aussitôt qu'on retirait des auges les règles et leurs supports, et qu'après un nettoyage complet de tout l'appareil, son fonctionnement présentait les mêmes difficultés aussitôt que les règles et leurs supports étaient replacés dans les auges. Il paraît donc évident que la résistance qu'on éprouve n'est pas due à une construction défectueuse des organes mécaniques, mais plutôt au grand poids des règles et des supports à déplacer (150^{kg}). On pourrait donc

corriger ce défaut en contre-balançant, du moins en partie, cet excès de pression par des ressorts ou des leviers à contrepoids. Votre Commission vous propose de faire faire quelques essais dans cette direction.

Elle recommande en outre l'acquisition de deux ampéromètres pour mesurer la force du courant électrique dans les différents circuits et quelques pièces de rechange, surtout d'un anneau tournant pour la machine Gramme, afin d'éviter, en cas d'usure, des interruptions regrettables dans la marche régulière des observations. Le prix des deux ampéromètres est de 140^{fr} et celui de l'anneau Gramme d'environ 200^{fr}.

COMPARATEUR BRUNNER (SALLE IV).

La seconde auge pour ce comparateur, destinée aux observations des mètres placés dans l'eau et munie d'organes mécaniques en bronze, a été reçue et elle a été installée par MM. Brunner. Comme on a reconnu que l'éclairage central des microscopes convenait moins pour les règles placées dans l'eau, MM. Brunner ont changé le système d'éclairage en adoptant un arrangement analogue à celui qui a été appliqué au comparateur géodésique.

BALANCE.

Une *seconde balance* pour la comparaison des kilogrammes a été commandée chez M. *Rueprecht* d'après la décision du Comité (*Procès-Verbaux*, 1884, p. 61 et 66). Elle nous a été promise pour le milieu de septembre 1885.

Afin de faciliter les nombreuses pesées hydrostatiques des kilogrammes prototypes, on a fait construire par M. Œrtling, à Londres, un *poids* en *platine iridié*, en forme de cylindre, de 46^{gr},3 qui représente à peu près la perte de ces kilogrammes dans l'eau. Le même constructeur a également livré pour ces pesées hydrostatiques un *appareil de suspension* des kilogrammes *en platine iridié*, à la place de l'ancien qui était en argent.

M. Thiesen a fait construire, avec l'assentiment du Comité (voir *Procès-Verbaux*, 1884, p. 65 et 67), sa nouvelle *pompe pneumatique à glycérine*, destinée à pousser plus loin le vide dans la balance de Bunge; elle a bien réussi.

Ce n'est qu'au commencement du mois de septembre 1885 que le même M. Thiesen, après quelques essais infructueux, est parvenu à remplir de nouveau et avec plein succès le tube barométrique du *baromètre-manomètre Marek* dans la salle des *balances n°* 5, de

sorte que cet instrument important se trouve maintenant tout prêt à fonctionner.

Le manque de ce baromètre ne lui a pas permis jusqu'à présent d'exécuter des pesées dans le vide que le Comité lui avait demandées (voir *Procès-Verbaux*, 1884, p. 65), quoique la balance Bunge soit maintenant en parfait état à tous les égards, comme il résulte du Rapport suivant :

« M. Thiesen a soigneusement remonté la balance de Bunge en employant de nouveaux plans plus larges, en agate, en sorte que les couteaux ne les dépassent plus. Par suite de ce changement les grandes variations que cette balance présentait sous de fortes charges ont complètement disparu. L'erreur probable d'une pesée, qui était auparavant de plusieurs centièmes de milligramme, s'est réduite à $\pm 0^{mg},004$ pour la charge d'un kilogramme et à $\pm 0^{mg},003$ pour la charge de 500^{gr} ; cette balance présente donc à présent le même degré de précision que la balance de Rueprecht.

» L'augmentation lente de pression dans la cloche où le vide a été fait ne dépasse pas $0^{mm},001$ par heure.

» Les manipulations de la balance se font en général avec une parfaite sécurité. Un accident peut arriver en transposant les poids auxiliaires; mais, quand même il viendrait à se produire, il n'aurait aucune influence ni sur la balance, ni sur les poids à comparer.

» En se servant de la pompe à glycérine, on peut obtenir un vide d'une fraction de millimètre. On peut également remplir d'un gaz pur la cloche de la balance. Toutefois, comme ces manipulations demandent plusieurs jours de travail, il est à recommander qu'on ne les emploie que dans quelques recherches spéciales.

» Les plateaux auxiliaires de cette balance étant très poreux, la différence de leur poids s'est montrée assez variable ($\pm 0^{mg},02$). Il conviendra donc de faire disparaître ce défaut en traitant ces plateaux par un procédé convenable. »

La Commission propose enfin au Comité d'acquérir en temps convenable pour le Bureau international le kilogramme en quartz appartenant à la « Normal Aichungs-Commission » de Berlin.

M. Hirsch, avant toute discussion du Rapport, désire attirer l'attention du Comité sur certains inconvénients du système des deux Commissions suivi jusqu'à présent.

Comme l'une des Commissions est composée de presque tous les Membres présents du Comité, et que la véritable

discussion des questions est terminée au sein des Commissions, les Procès-Verbaux des séances plénières semblent se résumer dans l'impression des Rapports, qui ne reproduisent pas la discussion, et dans le vote ordinairement unanime des propositions qu'ils contiennent, ce qui peut produire la fausse impression d'une étude insuffisante des questions par le Comité.

M. Wild partage complètement cette manière de voir, et croit que le remède serait que toutes les discussions aient lieu en séances plénières du Comité, à l'exception des Comptes et Finances, et, le cas échéant, des sujets particuliers qui demandent des recherches préalables.

M. Hirsch trouve que ce moyen radical priverait le Comité des avantages d'une étude préalable par un nombre restreint de membres, et obligerait à faire figurer dans les Procès-Verbaux des détails qui, malgré leur importance administrative, ne méritent pas d'être publiés. Il propose donc que cette question d'organisation soit renvoyée à une des prochaines séances, dans laquelle il a l'intention de formuler des propositions à ce sujet.

M. le Président ayant ouvert la discussion sur le rapport de la Commission, M. Bertrand juge qu'il serait prudent de faire des réserves au sujet de l'efficacité du vernis à porcelaine, à laquelle, pour sa part, il ne croit pas.

M. le Rapporteur fait droit à cette remarque.

M. Hirsch, au sujet des armoires à prototypes, que la Commission propose de ne pas placer dans la cave supérieure, comme il avait toujours été entendu, mais de disposer dans les salles d'observation, voit dans cette modification quelques inconvénients assez graves. D'abord la cave supérieure, construite d'après l'avis de la Commission internationale de 1872, se trouvera sans emploi ; mais ce qui est

bien plus important, les nombreux prototypes, dont la valeur matérielle doit atteindre près de 400000fr, et dont la valeur réelle est presque inappréciable, se trouveraient dans les salles d'observation bien plus exposés que dans la cave aux dangers de l'incendie et du vol. M. Hirsch croit donc qu'il vaudrait mieux persister dans la première idée, et ne laisser dans les salles que les séries de prototypes momentanément en voie de comparaison.

M. Broch développe en détail les inconvénients qu'il voit au dépôt dans la cave. D'une part, les transports fréquents et presque journaliers des kilogrammes dans leurs cloches et des mètres dans leurs étuis, sur l'escalier des caveaux, les exposeraient à de nombreux accidents ; en outre, il craindrait, surtout pour les kilogrammes, l'action de l'humidité, qui pourrait provoquer des taches de moisissure, qui, malgré leur ténuité extrême, pourraient modifier le poids dans les limites fixées ; car, malgré toutes les précautions, l'air d'un caveau reste toujours presque saturé. Il faudrait donc soumettre ces kilogrammes très fréquemment aux opérations du lavage à la vapeur d'alcool.

Du reste, M. Broch fait remarquer que, puisque l'on a l'intention de se servir à la fois des deux balances Rueprecht et de celle de Bunge, il faudrait donc toujours avoir dans la salle au moins treize kilogrammes, qu'il serait difficile d'enfermer hermétiquement dans leurs cloches, chaque fois que l'on voudrait les descendre dans la cave.

M. Foerster reconnaît que les dangers signalés par M. Hirsch seraient moins à craindre dans la cave que dans les salles d'observation ; mais, d'un autre côté, les avantages de l'égalité de la température et de l'homogénéité de toutes les conditions sont tellement évidents au point de vue de tout le travail de comparaison, qu'à son avis il faut risquer les dangers signalés, que l'on pourrait, du reste, diminuer par de nouvelles précautions, à côté de celles déjà réalisées. Il ajoute que, vu la grande différence de température

qui peut exister entre la cave et les salles, il faudrait remonter les nouvelles séries à mettre en observation, au moins trois ou quatre jours à l'avance, de sorte qu'à certains moments le nombre des kilogrammes présents dans la salle pourrait s'élever jusqu'à vingt-quatre.

M. Wild est également d'avis que les risques d'incendie ou de vol doivent moins préoccuper le Comité que les risques qui, tant au point de vue de la sécurité des prototypes, qu'au point de vue de la valeur des observations, résulteraient de la descente fréquente dans les caves. Quant au danger des moisissures, il peut appuyer l'observation de M. Broch par l'expérience qu'il a faite, dans l'observatoire magnétique à Pawlowsk, où le souterrain dans lequel il a installé les observations magnétiques a très fréquemment produit sur les miroirs des magnétomètres des taches de moisissure.

M. le Président croit qu'il serait possible de concilier les deux ordres de préoccupations qui viennent d'être exprimées par plusieurs Membres du Comité. Si l'on adopte la proposition de la Commission, en organisant un service de deux gardiens de nuit, les dangers signalés par M. Hirsch se trouveront efficacement conjurés. Ce service de sûreté serait le mieux assuré, si l'on trouvait les moyens de le confier à des gendarmes.

M. Broch ne serait pas contraire à cette mesure ; mais il tient à signaler qu'elle entraînerait une dépense relativement considérable.

M. Wild appuie la proposition de M. le Président et fait remarquer que ce service garantirait en même temps les nombreux et précieux instruments de l'observatoire.

M. Hirsch, se trouvant rassuré par la proposition de M. le Président, ne fait plus d'opposition à l'installation d'ar-

moires pour les prototypes dans les salles, à condition que le service de sûreté soit établi.

Suivant la proposition de la Commission, le Comité décide l'installation de deux armoires à prototypes dans les salles d'observation, et accepte les plans et devis préparés à la demande de M. le Directeur. Le Comité décide en outre l'organisation d'un service de gardiens de nuit pour l'observatoire.

Le Chapitre II du Rapport concernant les instruments provoque une discussion au sujet de la comparaison, recommandée par la Commission, des trois baromètres normaux, au moyen d'observations simultanées.

M. Broch croit qu'il serait préférable de mettre toujours l'un à côté de l'autre les baromètres à comparer. Il doute en effet de l'égalité absolue de la pression dans des salles différentes. Il rappelle à ce sujet que, lors d'une tentative faite par MM. Pernet et Benoît pour comparer les baromètres de leurs salles par des observations simultanées, M. Pernet a cru s'apercevoir de l'influence du courant d'air régnant dans le corridor, et a cru devoir en tenir compte par une correction spéciale.

M. Wild estime qu'il serait dangereux de transporter de pareils baromètres de haute précision, qui doivent rester fixes. Il sera facile de déterminer par nivellement les faibles différences de niveau de leurs réservoirs et d'en tenir compte. Du reste, la salle V est déjà tellement encombrée d'instruments, qu'il serait difficile d'y placer encore un second baromètre.

M. Foerster est d'avis que la possibilité de comparer simultanément trois baromètres de haute précision est tellement importante, qu'il faut en saisir l'occasion le plus tôt possible. En ayant soin de faire des séries suivies de comparaisons, à différentes températures et pressions, les moyennes seront exemptes des légères influences que pourraient exercer les faibles variations signalées.

M. Hirsch, enfin, fait observer que la comparaison simultanée de trois baromètres de précision offre une garantie spéciale contre l'influence des perturbations exceptionnelles, du reste toujours excessivement faibles, de l'équilibre de pression qui règne normalement dans les différentes pièces donnant sur le même corridor.

Enfin il est bien entendu que, pour ces observations simultanées, il faut éviter les moments de grandes tempêtes, qui se manifestent dans les baromètres, non seulement par une marche très rapide, mais même par des ondulations à assez courtes périodes.

A la suite de ces différentes observations, M. Broch n'insistant plus sur la juxtaposition des baromètres, le Comité approuve la proposition de la Commission, d'après laquelle les trois baromètres normaux, devant rester indépendants et fixes dans leurs différentes salles, seront comparés par des séries d'observations simultanées.

Le Comité adopte enfin l'ensemble de cette première partie du Rapport de la Commission des Instruments et Travaux, après avoir sanctionné, par des votes spéciaux, les différentes propositions contenues dans ce Rapport, entre autres :

« De remédier aux inconvénients reconnus à la règle en bronze avec division sur lame d'or, en coupant la lame d'or de centimètre en centimètre, selon le procédé expérimenté par M. Wild, après que l'efficacité en aura été reconnue sur la règle de cette nature, que M. Wild a envoyée au Bureau pour être comparée ;

» De faire construire par MM. Brunner frères, pour le comparateur géodésique, deux nouveaux microscopes, au prix de 850^{fr} chacun ;

» D'acquérir, pour le même instrument, deux ampéromètres et, pour la machine Gramme, une pièce de rechange (l'anneau tournant) ;

» Enfin d'essayer de remédier aux difficultés du jeu des organes de rectification du comparateur, en déchargeant ces organes d'une partie du poids qu'ils supportent, au

moyen de contrepoids. Les travaux nécessités par ces essais seront autant que possible exécutés à l'atelier du Bureau. »

M. Foerster demande la parole pour faire la proposition suivante :

Le Comité a, dans la session de 1882, sur la proposition de M. Foerster, pris la résolution « qu'il considérera comme définitivement tracés tous les étalons qui ne différeront pas de l'unité de longueur, représentée par la distance comprise, à 0°, entre les traits délimitatifs de l'étalon I_2, diminuée de six microns, au delà de $\pm 3^{\mu}$, et comme définitivement ajustés tous les étalons du kilogramme qui ne différeront pas du kilogramme **K III** au delà de $0^{mg},2$ en plus. »

M. Foerster propose maintenant d'inviter la Commission des Instruments et Travaux à examiner s'il n'y aurait pas lieu de modifier ces déterminations dans ce sens, que, pour les étalons du mètre, au lieu de $\pm 3^{\mu}$, on fixe la limite à $\pm 5^{\mu}$, et pour les étalons du kilogramme, au lieu de $-0^{mg},2$, on fixe la limite à $\pm 0^{mg},2$.

Cette proposition est approuvée.

Le vendredi, 18 septembre, étant réservé pour les séances de la Commission des Finances, et de quelques Sous-Commissions, la Commission des instruments aura sa prochaine réunion à Breteuil, samedi 19, à $2^h 30^m$. Le Comité tiendra séance dès que M. Wild sera prêt à déposer la seconde partie de son Rapport.

La séance est levée à $5^h 20^m$.

PROCÈS-VERBAL

DE LA QUATRIÈME SÉANCE.

Mercredi 23 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Sont présents :

MM. Bertrand, Broch, Christie, Foerster, Hirsch, v. Oppolzer, Thalén et Wild.

La séance est ouverte à 3h.

Le Procès-Verbal est lu et adopté à l'unanimité, après qu'il y a été apporté deux modifications de détail demandées par M. Wild.

M. le Secrétaire a la parole pour le dépouillement de la correspondance.

Il donne connaissance d'abord d'une lettre de l'Ambassade d'Autriche-Hongrie, datée du 18 septembre, par laquelle le Bureau est informé du versement de la part contributive de l'Autriche-Hongrie.

AMBASSADE D'AUTRICHE-HONGRIE.

1937.

Paris, le 18 septembre 1885.

Monsieur le Président,

En réponse à la lettre que vous avez bien voulu m'adresser sous la

date du 29 août dernier, je m'empresse de vous informer que je viens de transmettre, par l'entremise du Ministère français des Affaires étrangères, à la Caisse des Dépôts et Consignations, la somme de 1192^{fr}, représentant la part contributive de l'Autriche-Hongrie au Bureau des Poids et Mesures, pour l'exercice de 1885.

Recevez, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération très distinguée.

Pour l'Ambassadeur d'Autriche-Hongrie, absent :

Le Conseiller d'Ambassade,

GOLUCHOWSKY.

A M. le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures à Neuchâtel.

M. le SECRÉTAIRE a la satisfaction de pouvoir annoncer au Comité le fait important de l'accession du Japon à la Commission du Mètre.

A la fin de la dernière session du Comité, M. Hirsch a eu, par les bons offices de la légation suisse, une entrevue avec M. le Marquis *Hachisuka*, Ministre du Japon à Paris. Après avoir exposé au Ministre l'intérêt qu'il y aurait, tant au point de vue général, qu'au point de vue du Japon lui-même, à ce que l'Empire japonais entrât dans la Convention du Mètre, M. Hirsch lui a laissé une Note contenant toutes les données essentielles des explications qu'il venait de donner verbalement (1).

Pour compléter ces informations, M. Hirsch a fait parvenir à la Légation japonaise toutes les publications du Comité et du Bureau international.

Peu de temps après, M. Hirsch a reçu de M. le marquis Hachisuka l'avis qu'il avait donné connaissance à son Gouvernement de la démarche faite auprès de lui, en l'appuyant de ses plus vives recommandations (2).

Au mois de juin, M. Hirsch a été informé, par l'intermé-

(1) Voir *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII, p. 52.
(2) Voir *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII, p. 54.

diaire de M. le Ministre de Suisse, que le Gouvernement japonais continuait de s'occuper activement de l'accession à la Convention du Mètre, mais qu'il y avait encore quelques formalités à remplir. La question restait donc pendante, bien que l'accession fût admise en principe. Enfin, le 22 septembre, la Légation suisse a bien voulu transmettre à M. Hirsch copie de la dépêche [1] par laquelle M. le Ministre du Japon fait connaître que la difficulté administrative qui avait retardé l'adhésion du Japon, ayant été levée, le Gouvernement impérial n'attend plus, pour notifier officiellement l'acte de l'accession du Japon à la Convention du Mètre, que d'être informé du montant exact du droit d'entrée et de la cotisation annuelle qu'aurait à payer le Japon. Comme ce renseignement était déjà contenu dans la note que M. Hirsch avait remise l'année dernière à M. le Ministre, M. Hirsch a désiré avoir à ce sujet, ainsi qu'à propos de quelques autres points importants, une entrevue qu'il a eu en effet l'honneur d'avoir le matin même avec M. *Oukawa*, attaché à la Légation et chargé d'affaires pendant l'absence momentanée de son Ministre.

M. Oukawa lui a expliqué que, le 31 décembre 1883, un nouveau recensement ayant eu lieu, qui a porté le chiffre de la population à 37 millions, le Gouvernement impérial a supposé que le calcul des contributions devait être refait sur cette base.

En effet, il résulte de cette nouvelle donnée que la finance d'entrée doit être fixée à 23611^{fr} et la contribution annuelle à 3886^{fr}.

Dans cette même entrevue, M. Oukawa a non seulement autorisé, mais prié M. Hirsch de bien expliquer au Comité, en lui donnant connaissance de la dépêche du 21 septembre, que l'accession du Japon à la Convention du Mètre est un fait définitivement acquis, et que la notification interviendra, aussitôt que le Gouvernement impérial aura eu connaissance des renseignements demandés. Pour hâter

---

[1] Voir *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII, p. 56.

autant que possible le moment de cette notification, M. Oukawa a offert de demander à M. le Marquis Hachisuka de solliciter du Gouvernement impérial, par voie télégraphique, l'autorisation de transmettre à M. le Président du Comité international cette notification.

M. Hirsch a fait observer à M. Oukawa qu'il serait dans l'intérêt du Japon de faire en même temps la commande définitive des prototypes qu'il entend acquérir.

Sur la proposition de M. le Président, le Comité remercie M. Hirsch des démarches qu'il a faites et qui viennent d'aboutir.

M. le Président donne la parole à M. v. Oppolzer qui demande à présenter une motion.

M. v. Oppolzer expose que le Ministère du Commerce d'Autriche l'a chargé d'introduire, au sein du Comité international, la question d'ajouter à la liste des signes abréviatifs que le Comité a adoptés dans la session de 1879 (voir *Procès-Verbaux*, 1879, p. 40), pour la série des différentes unités métriques, un nouveau signe pour le myriamètre. Le myriamètre qu'on a laissé de côté dans la série des abréviations parce que, dans la plupart des pays, il est peu usité, se trouve compris dans l'énumération des diverses unités, contenue dans la loi sur l'introduction des Poids et Mesures métriques en Autriche. C'est pour ce motif que le Gouvernement d'Autriche désirerait que le Comité discutât et, si possible, prît une décision sur le signe abréviatif à attribuer au myriamètre.

M. le Président ouvre la discussion sur cette motion et demande à M. v. Oppolzer quel signe il aurait l'intention de proposer.

M. V. Oppolzer fait observer que, suivant l'analogie des autres signes adoptés, il faudrait composer le signe des initiales des deux parties du mot composé myriamètre,

c'est-à-dire ^{mm}. Malheureusement ce signe a déjà trouvé son emploi pour le millimètre. Pour cette raison, il proposerait ou bien la combinaison ^{my} composée des deux premières lettres du mot myriamètre, ou bien, si l'on tient à suivre l'analogie avec les autres signes dans lesquels la lettre *m* occupe toujours la seconde place, il accepterait le signe ^{ym}.

M. Bertrand se préoccuperait moins de conserver à la lettre *m* la seconde place que de trouver un signe qui rappelât, pour le grand public, le commencement du mot.

M. Wild estime qu'on pourrait conserver l'analogie avec les autres signes et, d'autre part, éviter la confusion avec celui du millimètre, en attribuant au myriamètre le signe formé de ^{Mm}.

M. Hirsch fait remarquer que cette combinaison se heurterait à des difficultés typographiques sérieuses. Il serait à peu près impossible de loger une lettre majuscule dans l'espace étroit où ces signes doivent prendre place.

M. Christie propose une solution qui tiendrait compte de toutes les objections, et qui consiste à choisir la combinaison $^{\mu m}$, c'est-à-dire les initiales des deux mots composants. La confusion avec le signe du millimètre serait ainsi écartée, et, pour le choix de l'initiale grecque, il existe le précédent du signe du micron.

Le Comité se rallie à cette dernière combinaison.

M. le Président prie M. Bertrand de rendre compte de la Conférence qui a eu lieu dernièrement dans le but de hâter la fabrication des mètres.

M. Bertrand s'exprime dans ces termes :

Le Comité apprendra avec satisfaction que son Président, assisté du Président de la Section française et de notre

savant délégué, M. Debray, a eu, à Paris, vendredi dernier, 18 septembre, une conférence avec M. Matthey, le savant industriel anglais, chargé de la préparation du métal des règles et des kilogrammes.

M. Matthey nous a remis un échantillon du métal fondu fait avec le platine et l'iridium, séparément préparés pour la fabrication des mètres.

Quatre mètres sont fabriqués déjà avec les rognures des kilogrammes; ils seront, dès la semaine prochaine, adressés au Bureau de Breteuil, pour que les bouts en soient coupés et analysés, conformément aux décisions prises, par MM. Stas et Debray, séparément à Paris et à Bruxelles.

L'analyse des échantillons apportés par M. Matthey et dont le double est à Bruxelles peut, d'après la déclaration de M. Debray, être terminée en trois semaines. Quatre mois suffiront alors pour la préparation et l'envoi des 31 règles brutes.

La détermination des densités exigera quatre mois. Au mois de mai 1886, les règles pourront en conséquence être renvoyées à M. Matthey, qui s'engage à fournir dix mètres par mois.

Les mètres pourront être envoyés à Paris par lots de cinq ou six; les densités alors seront prises immédiatement et il en résultera une plus prompte exécution du travail; les évaluations précédentes, qui sont celles de M. Matthey, peuvent donc, dans notre opinion, être considérées comme un maximum.

M. Bertrand ajoute que, si les analyses et les vérifications ne prennent pas trop de temps, le Comité peut espérer voir ce grand travail s'achever pour l'époque voulue. En tout cas, M. Matthey a prouvé le désir sincère de faire vite et bien.

M. le Président invite le Comité à examiner les quatre premières règles brutes en X déposées sur la table, qui viennent d'arriver de Londres pour être vérifiées au point de vue de la densité et de la pureté chimique.

A la demande M. le Président, M. Wild donne lecture de la seconde partie du Rapport de la Commission des Instruments et Travaux, dont voici le texte :

Après ce qui a été exposé dans la première partie du Rapport, lue et discutée dans la séance du 17 septembre, la Commission a continué ses études et pris ses délibérations dans des séances tenues à Paris ou à Breteuil les 18, 19, 21 et 22 septembre 1885. Elle en présente au Comité les résultats dans cette seconde partie du Rapport.

III. — Prototypes internationaux et nationaux avec accessoires.

Des quarante cylindres en platine iridié livrés l'année dernière à la Section française par MM. Johnson, Matthey et Cie à Londres, pour en faire les *kilogrammes prototypes*, quatorze ont été terminés (polis et ajustés) par M. Collot, de manière à pouvoir en déterminer la densité par des pesées hydrostatiques (à quelques milligrammes près du poids définitif). Pour quelques-uns d'entre eux la densité est déterminée définitivement; elle varie de 21,5436 à 21,5485. Cinq de ces pièces sont ajustées à moins d'un milligramme près par rapport au poids du kilogramme international.

Les chiffres sur les côtés de ces pièces ont été obtenus par une simple modification de leur poli avec un brunissoir : ils sont cependant assez lisibles.

Le dernier ajustage des kilogrammes se fait au Bureau international par M. Collot, sous la surveillance immédiate de M. le Directeur et en y employant une balance spéciale. Les densités des cylindres bruts ont été déterminées par MM. Broch et Violle, et les densités définitives par M. Thiesen.

Une partie des kilogrammes offrait, après le polissage, de petits défauts de continuité ou d'homogénéité à la surface; M. Debray les a fait disparaître à l'aide du chalumeau. Quelques autres cylindres qui présentent des défauts plus considérables seront renvoyés à MM. Johnson, Matthey et Cie pour être refondus.

La Commission recommande d'étendre la limite d'exactitude demandée pour l'ajustage des kilogrammes prototypes à $\pm 0^{gr},002$ relativement au poids du kilogramme international.

Les supports et les cloches pour renfermer les kilogrammes prototypes, aussi bien pendant la vérification au Bureau international que pendant le transport aux lieux de destination, seront exécutés

par l'atelier de M. Bartenfeld, d'après la forme indiquée par le Comité.

Les pinces pour prendre les kilogrammes sont en partie livrées.

Quant à la vérification définitive des kilogrammes prototypes, la Commission propose les règles suivantes :

1° Au fur et à mesure que les kilogrammes seront ajustés à quelques milligrammes près, on en prendra, avec le concours de la Section française (*voir* p. 57, *Procès-Verbaux*, 1884), la densité par pesée hydrostatique avec la balance Sacré (salle VI) en exécutant dix pesées dans trois eaux différentes pour chaque kilogramme.

2° Sur une certaine quantité de kilogrammes prototypes définitivement ajustés à $\pm 0^{mg},2$ près, on étudiera dans la balance Bunge leurs différences de poids sous différentes pressions.

3° Les quarante kilogrammes nouveaux, plus les kilogrammes KI et KII, seront ensuite comparés entre eux : (*a*) par groupes de six, suivant toutes les combinaisons, ce qui exigera $15 \times 7 = 105$ comparaisons; (*b*) par groupes de sept suivant toutes les combinaisons, ce qui produira $21 \times 6 = 126$ comparaisons. Chaque comparaison comprend quatre pesées avec échange des poids et des plateaux, et une répétition avec des poids auxiliaires différents pour la détermination de la sensibilité. Ces pesées se feront autant que possible toutes sur les deux balances Rueprecht et, en cas de nécessité, sur la balance Bunge.

4° Comparaison de chacun des quarante-deux kilogrammes avec le prototype international sur la meilleure des balances Rueprecht ou sur la balance Bunge.

5° Comparaison du kilogramme prototype international avec les kilogrammes C et deux des quarante-deux kilogrammes prototypes, destinés à rester au Bureau comme témoins, avant et après les comparaisons mentionnées sous le n° 4. On ne touchera pas à ces trois kilogrammes pendant l'intervalle des comparaisons indiquées sous le n° 4.

Quant aux *mètres prototypes*, aucun d'eux n'ayant été livré jusqu'à présent, et dans l'impossibilité d'en avoir de tout à fait terminés avant la réunion prochaine du Comité, la Commission s'est contentée de formuler à leur égard les propositions suivantes :

La limite d'exactitude pour le tracé des traits sur les mètres prototypes est fixée à $\pm 5^{\mu}$ par rapport au mètre international.

A l'aide du comparateur de dilatation, on déterminera avec la plus grande exactitude et à un très grand nombre de températures différentes le coefficient de dilatation de l'une des règles pour les mètres prototypes qui seront livrés par MM. Johnson, Matthey et Cie. Cette

règle sera tracée avec le plus grand soin, et en ajoutant aux deux extrémités, en dehors des traits du mètre, les millimètres supplémentaires, demandés pour la comparaison des mètres à traits avec les mètres à bout. Elle restera plus tard au Bureau comme témoin de dilatation, et l'on fera, sur des échantillons pris aux deux bouts de cette règle à l'état brut, l'étude de la dilatation avec l'appareil Fizeau.

Le coefficient de dilatation de tous les autres mètres prototypes sera déterminé par différence en les comparant avec la règle précédente, par une dizaine de séries de comparaisons à dix températures différentes, dont cinq en série ascendante et cinq autres en série descendante.

La section de thermométrie du Bureau international poursuivra l'étude des thermomètres étalons destinés à accompagner les mètres prototypes; ces thermomètres seront construits en verre dur, par M. Tonnelot (23 de ces thermomètres sont déjà entièrement achevés).

M. le Directeur Broch a présenté à la Commission un modèle d'étui pour les mètres prototypes. C'est un étui de forme cylindrique en bois, garni de velours à l'intérieur où doit reposer le mètre; cet étui est enfermé dans un tube en cuivre fermé à l'un des bouts et portant à l'autre bout un couvercle à vis, que l'on arrêtera avec une clef. Le tube possède en outre quatre petits pieds qui l'empêchent de rouler.

IV. — Vérification des Poids, des Mesures, des Thermomètres et des Baromètres, envoyés par des Gouvernements ou des personnes privées.

Du 1er septembre 1884 au 1er septembre 1885 ont été reçus par des Gouvernements et des personnes privées : 8 règles, 18 poids, 8 thermomètres dont voici la liste détaillée.

Liste des Étalons et Thermomètres reçus pendant l'exercice 1er *septembre* 1884-1er *septembre* 1885 *pour vérification au Bureau international des Poids et Mesures,* 8 *Règles,* 18 *Poids,* 8 *Thermomètres.*

RÈGLES.

Arrivée le 30 *décembre* 1884. — Règle en laiton à section en forme de H, avec lame d'argent incrustée. Vérification demandée par M. Hagenbach, Bâle; étude complète. Pas finie.

Arrivée le 5 *octobre* 1884. — Règle en laiton. Vérification de longueur

et de dilatation demandée par la Commission des Poids et Mesures de Finlande par M. le colonel Neovius. Certificat délivré le 18 août 1885.

Arrivée le 5 *octobre* 1884. — Règle en laiton. Vérification et étude complètes demandées par M. le Dr Broch. Le mètre a été donné par lui au Bureau des Poids et Mesures de la Norvège. Pas achevées.

Arrivée le 31 *octobre* 1884. — Échelle de pendule à réversion de 1m, étude demandée par M. v. Oppolzer. Pas achevée.

Arrivée le 27 *novembre* 1884. — Règle en laiton à section trapézoïdale avec tracés sur des manches incrustés, présentée par l'Ambassade de la Russie. Certificat délivré le 13 décembre 1884.

Arrivée le 30 *mars* 1885. — Règle en laiton, à section de H, avec lame incrustée d'or, coupée par centimètres. Étude complète demandée par M. Wild, Directeur de l'observatoire central physique à Saint-Pétersbourg. Pas commencée.

Arrivée le 7 *juin* 1885. — Règle de 3m, en forme de ⊥ appartenant au Bureau des Poids et Mesures de la Suisse. Étude complète demandée. Pas finie.

Arrivée le 24 *mai* 1885. — Règle géodésique de 4m, d'Espagne, à section en forme de ⊥. Étude complète demandée par M. le général Ibañez, Directeur de l'Institut géographique et statistique de l'Espagne. Pas achevée.

POIDS.

Arrivés le 26 *novembre* 1884. — 14 poids en quartz depuis 100gr jusqu'à 100mg. Vérification demandée par M. W.-R. Nichols, Technological Institute, Boston, Mass. U. S. Pas finie.

Arrivé le 16 *janvier* 1885. — Kilogramme en platine; vérification demandée par la « Kaiserliche Aichungskommission Berlin ». Certificat délivré le 28 janvier 1885.

Arrivée le 10 *août* 1885. — Série de poids en laiton doré appartenant à la Commission des Poids et Mesures de Finlande. Étude et vérification demandées par M. le colonel Neovius sur les poids de 1kg et de 100gr. Certificat délivré le 18 septembre 1885.

Arrivé le 10 *août* 1885. — Poids en quartz de 10mg. Vérification demandée par M. le colonel Neovius. Certificat délivré le 18 septembre 1885.

THERMOMÈTRES.

Arrivés le 9 *septembre* 1884. — 3 thermomètres Hicks n°s 207111, 207115, 207116. Comparaisons demandées par M. W.-B. Hurey Chief-signal officer U. S. pour le service du Signal Office. Certificat délivré le 27 octobre 1884.

Arrivé le 31 *octobre* 1884. — Thermomètre Baudin n° 10375. Étude complète demandée par M. Savelieff, ingénieur russe. Certificat délivré le 20 décembre 1884.

Arrivé le 17 *janvier* 1885. — Thermomètre Tonnelot n° 4379. Étude complète demandée par M. Louguinine, savant russe à Paris. Certificat délivré le 28 août 1885.

Arrivé le 15 *juin* 1885. — Thermomètre Tonnelot n° 4434. Étude complète demandée par M. Röntgen, Professeur à l'Université de Giessen. Certificat délivré le 21 août 1885.

Arrivé le 30 *avril* 1885. — Thermomètre Baudin n° 10474. Comparaisons demandées par M. Savelieff, ingénieur russe. Pas finie.

Arrivé le 16 *août* 1885. — Thermomètre Tonnelot n° 4436. Étude complète demandée pour la Commission des Poids et Mesures de Finlande par M. le colonel Neovius. Pas finie.

Le Bureau a achevé et renvoyé avec certificat *deux* de ces règles, 4 poids et 6 thermomètres.

Sans pouvoir recommander dès à présent une forme définitive des certificats à délivrer aux étalons et thermomètres, votre Commission voudrait pourtant établir les règles suivantes pour ces certificats.

Les longueurs et les poids résultant de la comparaison sont à exprimer en multiples ou fractions du mètre et du kilogramme international, sans mentionner explicitement ni le mètre type et son équation ni le kilogramme prototype K_{III}.

Pour les thermomètres on ajoutera plus tard au résultat immédiat de la vérification la relation à l'échelle fondamentale de thermométrie du Bureau et, en attendant, pour pouvoir le faire plus tard, on ajoutera les résultats de la comparaison pour trois températures différentes, avec l'un des thermomètres à mercure normaux du Bureau, lequel est déjà comparé avec le thermomètre à azote.

On évitera autant que possible de donner dans les certificats des détails intermédiaires sur les comparaisons faites.

Ce n'est que les certificats sur des vérifications de poids et mesures

qui seront écrits sur parchemin; pour les thermomètres, on se servira en tout cas seulement de papier.

V. — Travaux exécutés dans l'année écoulée et travaux pour l'année prochaine.

1. *Thermométrie.* — M. Debray a fait une *analyse* du verre dur de M. Tonnelot, et les résultats de cette analyse sont d'accord avec ceux de M. le professeur Abbe de Iena.

M. Pernet a achevé, avec la coopération de M. Chappuis, la comparaison de quatre thermomètres normaux différents avec le thermomètre à hydrogène, depuis 0°, jusqu'à 35°, et son Mémoire sur ces comparaisons se trouve maintenant à l'imprimerie. L'impression doit en être terminée le 1er octobre. Après cette date et jusqu'au 15 octobre M. Pernet (d'après un arrangement pris avec la direction de la Normal Aichungs-Commission de Berlin à laquelle il sera attaché à partir du 1er octobre) comparera encore avec les thermomètres vérifiés par lui d'après le thermomètre à hydrogène deux thermomètres du Bureau de cette Commission, que M. Pernet avait également comparés en 1876 à Berlin, avec un thermomètre à air de cet établissement. Le coefficient de dilatation de l'hydrogène a été trouvé par M. Pernet de 0,0036653 sous la pression de $954^{mm},2$.

Les recherches de M. Pernet sur la thermométrie à l'hydrogène seront continuées en temps utile, avec le même appareil, pour des températures plus élevées. Elles seront même reprises pour l'intervalle de 0° à 35°, afin de pouvoir éliminer de l'ensemble des résultats toute erreur personnelle. En attendant, certaines parties de l'appareil de M. Pernet pourront être employées à d'autres usages, pourvu que cela ne puisse pas compromettre la continuation du travail dans les mêmes conditions qu'auparavant.

Avec le nouveau thermomètre à gaz rempli d'azote, M. Chappuis a déjà comparé quatre thermomètres normaux à verre dur de M. Tonnelot, pour les températures de 15°, 20°, 25°, 30°, 40° et 45° dans l'eau, pour la température de 60° dans la vapeur de chloroforme et pour celle de 78° dans de la vapeur d'alcool. Il a trouvé pour le coefficient de dilatation de l'azote : 0,0036764 sous une pression de $995^{mm},9$ à 0°.

M. Chappuis continuera ces comparaisons pendant cet hiver pour de basses températures, savoir pour les températures de 10°, 5°, — 5°

et — 10°, et il fera après, au moins pour trois températures bien choisies, une comparaison de ses thermomètres avec le thermomètre à gaz rempli d'acide carbonique.

Afin de pouvoir comparer les résultats des deux thermomètres à gaz différents de M. Pernet et de M. Chappuis, la Commission a prié M. le Directeur de faire comparer aussitôt que possible, le thermomètre de M. Tonnelot employé par M. Pernet, avec l'un des thermomètres de M. Tonnelot dont s'est servi M. Chappuis.

Résultats de cette comparaison. — Les recherches de M. Chappuis sur le thermomètre à azote devraient être publiées aussitôt que possible, et avant la prochaine session du Comité, en y ajoutant, si faire se peut, ses recherches sur le thermomètre à acide carbonique.

Nous croyons que c'est en s'appuyant sur ces travaux que le Comité doit fixer dans sa prochaine session l'échelle fondamentale pour la thermométrie du Bureau international des Poids et Mesures.

La Commission émet le vœu que les démarches nécessaires soient faites pour pouvoir comparer à cette échelle, autant que c'est encore possible, les thermomètres qui ont servi à la détermination de la dilatation de l'eau.

Notre Commission recommande en outre qu'à l'avenir toutes les vérifications des thermomètres, y compris ceux qui sont destinés au Bureau lui-même, soient faites exclusivement par la *Section spéciale* de thermométrie, qui rapportera les derniers résultats à l'échelle fondamentale telle qu'elle aura été fixée.

Cette Section, sous la direction spéciale de M. Broch, a calibré et vérifié, quant aux points fondamentaux et à l'influence de la pression, dix-huit thermomètres de M. Tonnelot pour le comparateur géodésique, vingt-trois des quarante-huit thermomètres de M. Tonnelot, destinés à accompagner les mètres prototypes, quatre thermomètres normaux destinés à être employés dans cette section, et huit thermomètres différents pour des institutions scientifiques ou des savants particuliers.

Tout en proposant l'allocation d'une indemnité pour les exceptions qu'on a faites par ces dernières vérifications à la restriction établie dans la circulaire du Bureau du Comité du 10 avril 1884 (voir *Procès-Verbaux*, 1884, p. 12 et 13), nous croyons utile de maintenir encore pour quelque temps cette même restriction.

M. Guillaume a élaboré un Mémoire sur les travaux de cette Section et il demande de pouvoir étudier les questions suivantes pendant l'exercice prochain :

QUESTIONS A ÉTUDIER.

» Dans les premières déterminations de coefficients de dilatation faites au Bureau, M. Benoît déterminait le zéro de tous les thermomètres après chaque série. Depuis que l'on possède des thermomètres dont la dépression du zéro est très faible, en particulier dans les dernières expériences faites au comparateur géodésique, on s'est contenté de déterminer le zéro en passant par les maxima et les minima de température; du reste, il eût été pour ainsi dire impossible de procéder autrement, car la détermination du zéro pour tous les thermomètres du comparateur, avec toutes les manipulations accessoires, occasionne un travail de plusieurs heures, qui dérange beaucoup le cours des séries. Pour les températures intermédiaires, la position du zéro a été calculée par la formule du carré donnée par M. Pernet. Or je crois pouvoir conclure des résultats amassés jusqu'ici que cette loi n'est pas vérifiée pour les thermomètres qui possèdent une faible dépression; en interpolant comme nous l'avons fait, on ne change rien, il est vrai, au coefficient de dilatation moyen dans les limites de température entre lesquelles on a opéré, mais on introduit une incertitude qui porte tout entière sur le second coefficient de dilatation. Il serait bon de faire des expériences pour déterminer la loi de la dépression avec la température pour les thermomètres en verre dur; ces expériences pourraient être faites, sans aucuns frais, en trois ou quatre semaines.

» La détermination de la distance fondamentale d'un grand nombre de thermomètres avec l'appareil de M. Chappuis a montré que le coefficient de pression admis pour le thermomètre est un peu trop faible : il est facile de prévoir les causes d'erreurs dans la méthode employée, et l'on peut imaginer des procédés qui les éliminent; il serait bon, je crois, de soumettre cette question à des recherches spéciales un peu approfondies.

» D'après la marche des premières expériences, on pourra décider si les thermomètres que nous possédons sont suffisants pour cette recherche, ou s'il est avantageux de faire construire un réservoir d'une forme particulière. Les frais occasionnés par ces expériences seraient minimes; quant au temps qu'il faudrait y consacrer, la marche des premières expériences pourra seule permettre de le prévoir.

» Signé : Ch.-Ed. Guillaume. »

La Commission propose d'autoriser M. Guillaume à faire ces études,

tout en demandant que ce travail n'empêche pas que la vérification de tous les thermomètres de M. Tonnelot, destinés à accompagner les mètres prototypes, soit achevée en temps utile.

DILATATION.

M. Benoît a continué, comme d'habitude, la mesure de la dilatation avec l'appareil Fizeau d'un certain nombre d'échantillons différents. Il a rédigé un Mémoire qui contient les résultats de toutes les déterminations faites depuis sa première publication sur cet appareil dans le tome I des *Annales*.

La Commission ne s'oppose pas à ce que M. Benoît détermine avec le nouveau sphéromètre les longueurs d'onde de la double raie D, si cela n'entrave pas les autres travaux plus urgents qui lui incombent, savoir la détermination de la dilatation des mesures présentées et des échantillons pris aux deux bouts d'un des types à l'état brut.

COMPARATEUR UNIVERSEL.

M. Benoît a fait avec ce comparateur quelques études sur les pièces de contact ou *palpeurs*, destinés à la comparaison des règles à bout avec les règles à traits. Ces études n'ayant pas donné des résultats satisfaisants, la Commission recommande de nouvelles recherches sur les moyens de transition des mesures à bout aux mesures à traits. Elle croit utile d'ajouter à cet effet une division en millimètres (5^{mm}-10^{mm}) à chaque bout d'une des règles en platine iridié appartenant au Bureau, les traits marquant les limites du mètre.

M. Benoît (et plus tard sous sa direction M. Isaachsen) a également étudié avec ce comparateur cinq règles de pendules à réversion, savoir une règle de $0^{m},56$ appartenant à la Commission géodésique de Suisse, deux autres règles, l'une de 1^{m} et l'autre de $0^{m},56$, appartenant à l'Espagne, une de 1^{m} pour la Commission géodésique de l'Autriche, et une de $0^{m},56$ pour le Ministère de la Guerre de France.

Avec le même comparateur M. *Isaachsen* a commencé l'étalonnage de la règle normale en platine iridié (type IV) en forme de X, et il doit pendant l'année prochaine achever avant tout ce travail.

Il a étalonné en outre la règle en laiton à section en forme de H n° 12, de $1^{m},5$ de longueur, et deux règles de même forme, n°s 7 et 10, longues de 1^{m}.

Il exécutera également, pendant l'année prochaine, avec le même comparateur, la comparaison et l'étalonnage des étalons que les Gouvernements enverront dans ce but au Bureau.

COMPARATEUR GÉODÉSIQUE.

Aussitôt que le comparateur (après y avoir fait les corrections indiquées plus haut) a été en état de fonctionner, M. Benoît a commencé l'étude des deux règles en fer de 4^m, qui y sont annexées. Il a premièrement reconnu qu'il fallait porter ces règles sur *deux* rouleaux seulement, au lieu de quatre, comme on avait essayé d'abord. Par une série considérable d'expériences, il a mis ensuite hors de doute que la règle n° 1 subissait des déformations différentes et assez considérables, suivant la manière dont elle était saisie, en l'enlevant et en la replaçant ensuite sur son support. La supposition que cette déformation aurait pu s'expliquer par le glissement d'une des deux lames de la règle sur l'autre, par suite d'un mauvais ajustage des équerres et des vis qui servent à les unir, a été vérifiée par l'expérience; car, après avoir supprimé, avec l'assentiment du Bureau du Comité, les vis qui fixaient la lame verticale et la lame horizontale de la règle, et même les équerres de rang pair d'un côté et celles de rang impair de l'autre, après avoir élevé la règle verticale de quelques millimètres au-dessus de la lame horizontale au moyen de deux rouleaux, de nouvelles expériences ont permis de constater la disparition complète de toute déformation anormale de la règle, quel que fût le traitement qu'on lui eût fait subir antérieurement. Aussi une nouvelle détermination du coefficient d'élasticité a donné alors le chiffre $20\,100^{ks}$ par millimètre carré, qui ne diffère pas trop des valeurs connues de ce coefficient pour le fer doux travaillé.

Après cette étude, M. Benoît a étalonné la règle n° 1 et la règle n° 2 (corrigée de la même manière) en comparant leurs sections successives de mètre en mètre, avec le mètre en X, I_2, et en les vérifiant entre elles en totalité et par sections.

Le tracé de la règle n° 1 ayant paru dans l'ensemble plus satisfaisant que celui de l'autre, M. Benoît a choisi cette règle comme règle principale, et l'on a déterminé la dilatation absolue, avec la collaboration de M. Guillaume, par des températures comprises entre 5° et 27°. Le coefficient moyen de cette règle a été trouvé égal à 0,0001175.

M. Benoît a déterminé ensuite par ce comparateur la dilatation de la règle suisse de 3^m entre 5° et 31°, et il l'a trouvée égale à celle de la règle n° 1. Enfin M. Benoît a commencé avec ce même instrument l'examen de la règle géodésique espagnole, qui n'est pas encore terminé.

Comme cette dernière règle construite de la même manière que les règles du comparateur, mais exécutée par les frères Brunner, n'a pas

présenté au général Ibañez, dans ses anciennes et nombreuses expériences, des signes positifs de déformation, la Commission propose, d'après la demande de M. le général Ibañez lui-même, une étude minutieuse de cette règle semblable à celle qu'on a exécutée sur la règle n° 1, afin de pouvoir décider si les déformations constatées dans les nouvelles règles dépendent de leur forme ou ne sont pas plutôt le résultat de quelques défauts de construction. Quoi qu'il en puisse résulter, la Commission propose qu'en tout cas, pour ne pas interrompre les travaux à effectuer avec ce comparateur, on laisse provisoirement la règle n° 1 du comparateur dans son état actuel, puisqu'elle fonctionne maintenant d'une manière satisfaisante.

Pendant l'année prochaine M. Benoît achèvera avant tout l'étude de la règle espagnole; il vérifiera ensuite la règle géodésique de la France et celle de l'Allemagne. Il aura de même à déterminer l'équation de la règle de 3^{m} de la Suisse, après en avoir coupé une partie.

COMPARATEUR BRUNNER.

M. le Directeur Broch a de nouveau comparé dans l'air, à l'aide de ce comparateur, les quatre règles principales en platine iridié I_2, n° 13, type I et type II, et il a de nouveau reconnu à cette occasion l'influence de l'éclairage sur la longueur *apparente* des règles à traits.

Cela prouve que ce n'est qu'en comparant deux règles entre elles, dans toutes les positions qu'elles peuvent prendre par rapport aux microscopes, qu'on peut parvenir à éliminer du résultat (au moins en partie) cette cause d'erreur.

L'erreur probable d'un pointage par les microscopes de ce comparateur (grossissant 65 fois) a été dans ces recherches, pour des traits bien nets, de $0^{\mu},3$ à $0^{\mu},4$, et le changement apparent de place de l'ensemble de deux traits d'une mesure, quand on la retourne et qu'on change par cela même son éclairage, est tout à fait du même ordre.

Il est à désirer que l'on continue les études sur le mode d'éclairage qui paraît avoir moins d'influence sur la place apparente des traits, et que cette étude soit terminée autant que possible avant la comparaison des prototypes. Les Membres du Comité sont priés de communiquer à M. le Directeur les résultats des études et des expériences éventuelles qu'ils pourraient avoir l'occasion de faire sur cette question importante. M. le Directeur a déterminé également avec ce comparateur la distance des traits auxiliaires des règles type I et type II et du prototype provisoire I_2 en se servant du millimètre (999-1000) de la règle normale en laiton (N) (qui est égal à $1^{mm},00171$ à zéro, d'après

l'étalonnage de cette règle fait par M. Benoît) comme point de départ. M. Broch se propose de refaire cette détermination aussitôt que la règle normale X (n° 4) sera étalonnée, en se servant alors du premier millimètre de cette règle, c'est-à-dire de la longueur définitive du millimètre normal.

Par comparaison avec la règle I_2 à différentes températures dans le comparateur, M. Broch a enfin déterminé la longueur absolue et le coefficient de dilatation d'une règle en laiton envoyée par l'Ambassade de Russie, et de quatre règles en laiton en forme de H, avec division sur lame d'argent incrustée à la surface neutre, construite par la Société genevoise.

M. Broch se charge d'exécuter de même, l'année prochaine, avec ce comparateur, les comparaisons des mètres envoyés du dehors.

BALANCES.

Nous avons déjà rapporté plus haut les résultats principaux et très satisfaisants de l'étude faite par M. Thiesen de la balance Bunge. C'est par une nouvelle méthode d'observation, en se servant de l'enregistrement électrique des oscillations du fléau de la balance, que M. Thiesen est parvenu à trouver la vraie cause des variations antérieures de la sensibilité de cet instrument, et le moyen de faire disparaître complètement cet inconvénient.

Le manomètre-baromètre pour cette balance ayant été dernièrement mis en état de fonctionner, M. Thiesen s'occupera de comparer, avec cette balance et sous différentes pressions, le kilogramme en quartz de Berlin avec l'étalon en platine iridié.

Sur la balance Bunge, M. Thiesen a complété les comparaisons de 4^{kg} en platine iridié et en platine (type S et C, kilogramme composé des pièces de la série O du Bureau et un kilogramme en platine des États-Unis).

Après avoir mis en état la balance *Rueprecht, n°* 1, M. Thiesen a achevé l'étalonnage de la série des poids divisionnaires en quartz du Bureau, construits par M. Laurent, en les rapportant au kilogramme en quartz de Berlin, et en se servant des pièces de la série en quartz de Berlin, comme pièces supplémentaires.

Une série de poids en quartz de Stern, à Oberstein, appartenant à M. Nichol, de Boston, U. S. A., a ensuite été étalonnée par lui d'après la série de Laurent.

M. Thiesen a également comparé avec le type S *le kilogramme en platine de Berlin* B", puis il a déterminé le poids absolu et la densité

d'un *kilogramme en laiton doré* et le poids absolu d'une pièce *de* 100 *grammes* appartenant au Bureau des Poids et Mesures *de la Finlande*. Enfin il a déterminé à plusieurs reprises, entre les retouches, les poids d'une vingtaine de pièces de 100^{mg} et de 10^{mg} en quartz, faites par M. Boudin, à Paris, et qui doivent servir comme étalons pour les poids auxiliaires.

Il sera peut-être utile et possible d'accompagner les kilogrammes prototypes avec de telles pièces.

Pour neuf des kilogrammes prototypes, et pendant qu'ils étaient encore trop lourds de quelques milligrammes, M. Thiesen a déterminé définitivement leur *volume* par des pesées hydrostatiques dans trois eaux différentes, en se servant de la pièce au poids de $46^{gr},3$ en platine iridié mentionnée plus haut.

M. Thiesen a livré pour l'impression un mémoire intitulé *Études sur la balance*. Il a en outre commencé la rédaction d'un autre travail sur la partie tout à fait terminée de ses travaux relatifs aux balances.

Au commencement de la nouvelle année, avec l'assistance d'un aide, il s'occupera avant tout de la vérification d'une partie des kilogrammes prototypes, dans la balance Bunge, sous différentes pressions; il comparera ensuite tous les kilogrammes prototypes entre eux, et continuera la détermination définitive de la densité des kilogrammes, au fur et à mesure qu'ils seront achevés.

La Commission recommande enfin de mettre en première ligne, pour l'année prochaine, tous les travaux qui se rapportent aux prototypes et à leurs accessoires.

VI. — Publications.

Le Tome IV des *Annales* du Bureau international, qui paraîtra prochainement, contiendra les Mémoires suivants :

Rapport de la Commission mixte chargée de la comparaison du nouveau prototype du kilogramme avec le kilogramme des Archives de France.

Comparaisons des mètres dans l'air à la température ambiante, par M. le Dr Pernet.

Pour les volumes successifs les Mémoires suivants sont déjà prêts; pour la partie A :

Mémoire de M. Pernet sur la comparaison des thermomètres à mercure avec le thermomètre à hydrogène (en voie d'impression);

Mémoire de M. Benoît sur la détermination de dilatation de différents échantillons avec l'appareil Fizeau.

Ensuite, pour la partie B, Mémoire de M. Thiesen : *Études sur la balance.*

VII. — Bibliothèque.

Le Catalogue systématique de la bibliothèque du Bureau, qui indique en même temps la place des livres, a été à peu près achevé par M. *Thiesen*, qui a été chargé de la conservation de la bibliothèque du Bureau.

Ce Catalogue sera en tout cas terminé à la fin de l'année.

Rapporteur,

Signé : H. Wild.

M. le Président ouvre la discussion sur ce Rapport.

La plupart des propositions contenues dans cette partie du Rapport, ayant été discutées à fond dans les séances de la Commission, auxquelles ont assisté presque tous les membres du Comité, sont adoptées sans nouvelle discussion, à l'unanimité; d'autres ont été le sujet d'un échange d'observations, suivi de quelques modifications de détail.

Au sujet du programme des opérations concernant les prototypes du kilogramme, M. le Président voudrait se convaincre qu'il n'y a pas de contradiction entre les résolutions de la Commission et le programme élaboré par MM. Dumas et Stas pour la Commission mixte. Au besoin il se réserve de revenir sur ce point dans la prochaine séance.

A propos du témoin de dilatation qui vient d'être adopté, d'après la proposition de la Commission, M. le Directeur est invité à demander à M. Matthey une règle assez longue pour permettre de couper aux deux bouts des échantillons de $1^{cm},5$.

En ce qui concerne le modèle d'étui pour les mètres, présenté par M. Broch et décrit dans le Rapport de M. Wild, M. Foerster propose d'ajourner la discussion à la prochaine séance, attendu qu'il y a encore plusieurs points importants à élucider.

M. Thalén est du même avis, car il lui paraît nécessaire, par exemple, de placer aux extrémités des tampons en caoutchouc, beaucoup plus épais que ceux du modèle.

M. Foerster préférerait des tampons en liège recouverts de velours.

M. Wild voudrait qu'on supprimât complètement le bois des étuis des mètres, attendu qu'il pourrait arriver que les mètres fussent déformés par suite du travail du bois, qui exerce, comme on le sait, une action presque irrésistible.

M. le Président partage cet avis et, pour cette raison, recommanderait de remplacer le bois par du liège recouvert de velours.

M. Hirsch irait jusqu'à proposer de renvoyer à la prochaine session toute cette importante question; car, comme on vient de le voir, il reste bien des points essentiels à étudier, et, d'un autre côté, rien ne presse, attendu que la vérification des mètres ne devant commencer qu'à la fin de l'année prochaine, il restera encore au moins une année pour faire fabriquer les étuis qu'on aura finalement adoptés.

M. Foerster ne s'oppose pas à cet ajournement, à condition que M. le Directeur fasse élaborer et circuler quelques mois avant la session, parmi les Membres du Comité, un avant-projet accompagné des dessins et des photographies de modèles étudiés pour les étuis, et pour les modifications reconnues nécessaires aux cloches des kilogrammes. Il insiste sur l'utilité de faire le plus tôt possible le devis de tous les accessoires des prototypes, afin de pouvoir mieux fixer le prix total des prototypes et de procurer à temps de nouvelles ressources aux comptes II et IV du budget, déjà chargés de très importantes dépenses dont le Comité a dû faire l'avance.

M. Hirsch fait remarquer que ces devis ne pourront être établis qu'après l'entente définitive sur la construction.

M. le Président ajoute que les avances à faire par le Comité pour le compte IV peuvent être restreintes dans la mesure des ressources disponibles, si l'on renvoie la commande des accessoires des prototypes, autant que possible, au moment où leur emploi deviendra prochain.

Le Comité décide de renvoyer la question des étuis des mètres à la prochaine session, et invite M. le Directeur à faire circuler les avant-projets dans le courant de l'été prochain.

Au sujet des résolutions, concernant les certificats, qui ont été adoptées sur la proposition de la Commission, le Comité décide en outre que, dans les certificats qui seront délivrés aux thermomètres, on ajoutera la réduction à l'échelle normale, dès que celle-ci sera établie.

Il est convenu que la Commission des Finances se réunira vendredi matin à 10^h, à Breteuil. La prochaine séance plénière du Comité est fixée à samedi, $2^h 30^m$.

La séance est levée à $5^h 40^m$.

PROCÈS-VERBAL

DE LA CINQUIÈME SÉANCE,

Vendredi 25 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Sont présents :

MM. Bertrand, Broch, Foerster, Hirsch, v. Oppolzer, Thalén et Wild.

La séance est ouverte à 3h.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu, et, après un échange d'explications provoquées par une observation de M. Wild, est adopté à l'unanimité.

M. Fœrster désirerait voir compléter les décisions de principe concernant les certificats, adoptées par le Comité suivant les propositions de la Commission des Instruments et Travaux. Cette dernière avait nommé une Sous-Commission composée de MM. Christie, Wild et Fœrster, pour élaborer des formulaires pour les certificats. Cette Sous-Commission n'a pu terminer son travail à temps pour le soumettre en entier à la Commission des Travaux et Instruments.

M. Fœrster vient donc rendre compte directement au Comité des difficultés qu'on a rencontrées dans l'élaboration, surtout des formulaires pour les certificats des thermomètres, et qu'on ne peut espérer vaincre pendant cette

session, car il y a encore quelques recherches à faire, surtout touchant la manière de tenir compte, dans les tables des certificats, de l'élément variable avec le temps, savoir la dépression du point zéro. M. Guillaume a été chargé de ces recherches supplémentaires. Quant aux certificats des mètres et des kilogrammes, M. Fœrster espère pouvoir soumettre dans la séance de demain un avant-projet de formulaire, sur lequel le Comité pourra délibérer. En tout cas, la Sous-Commission propose de prier M. le Directeur de faire élaborer des formulaires de différents genres, en tenant compte des délibérations qui ont eu lieu dans cette session, ainsi que les études supplémentaires, dont il a été question. Ces formulaires doivent contenir la description aussi succincte que possible des objets vérifiés, les données essentielles des observations et enfin les moyens nécessaires pour utiliser les résultats de ces observations avec facilité dans l'usage des instruments vérifiés, sans toutefois surcharger ces certificats de tables trop nombreuses et trop détaillées. Ces formulaires seront soumis dans un bref délai au Comité par voie de correspondance.

La Sous-Commission propose en outre de prier M. le Directeur de rassembler, pour la prochaine session, toutes les données nécessaires pour que le Comité puisse définir le degré de précision qui, dans l'état actuel des choses, peut être considéré comme acquis dans les différentes branches des Travaux métrologiques du Bureau international. Le degré de précision qu'on aura ainsi pu établir servira en même temps à déterminer les limites d'approximation numérique, que le Bureau devra observer, soit dans les calculs, soit dans les certificats délivrés, soit dans les publications.

M. Fœrster ajoute que le luxe des chiffres est un grand mal dans la métrologie aussi bien qu'en général dans les sciences exactes. On rendrait un grand service au monde scientifique en établissant, pour les différents domaines qui nous concernent, une échelle des valeurs minima des erreurs probables réelles, qu'on peut atteindre dans l'état actuel des choses.

M. Hirsch appuie fortement ces propositions; il est convaincu qu'un établissement scientifique compromet au plus haut degré sa réputation, s'il n'évite pas avec le plus grand soin tout ce qui pourrait faire naître l'apparence d'exagération dans le degré de précision réellement accessible, et s'il publie des chiffres dont les dernières décimales sont complètement illusoires.

M. Broch rappelle que le degré de précision dépend en partie des objets en observation, de leur construction et de leur degré de variabilité. Par exemple, il serait évidemment inutile de déterminer, avec le degré de précision que comportent les balances du Bureau, le poids d'un kilogramme en laiton doré, attendu qu'en très peu de temps ce poids peut changer de quantité dans des proportions bien plus grandes.

M. Wild fait remarquer que c'est précisément en raison de la nécessité de distinguer les différents cas, en fixant les limites de précision et d'approximation, qu'on demande à M. le Directeur cette étude préalable; c'est également pour cette raison que M. Wild approuve la proposition de la Sous-Commission de renvoyer la rédaction définitive des formulaires des certificats.

Le Comité adopte ces propositions de la Sous-Commission.

M. le Président invite le Comité à continuer la discussion du Rapport de la Commission des Instruments et des Travaux.

Le Comité s'occupe d'abord du chapitre de la thermométrie et adopte, après échange de quelques observations, les différentes conclusions de cette partie du Rapport de M. Wild, et en particulier le programme des Travaux de la Section de thermométrie, d'après le projet de M. Guillaume, appuyé par la Commission.

M. Hirsch désirerait savoir si le Mémoire présenté par

M. Guillaume sur les travaux de thermométrie accomplis jusqu'à présent au Bureau, et qu'il a remis à M. le Rapporteur de la Commission, est en état de paraître dans le Tome V des « Travaux et Mémoires ».

M. Wild répond qu'à la demande de M. Guillaume lui-même, le manuscrit lui a été rendu pour être revu et complété par les nouvelles recherches actuellement en cours.

Le Bureau du Comité décidera si ce Mémoire paraîtra dans le Tome V ou le Tome VI.

Le Comité passe ensuite aux chapitres concernant les Travaux à exécuter avec les différents comparateurs, et adopte les différentes propositions de ces chapitres du Rapport de la Commission.

Au sujet de l'étude recommandée, par la Commission, du meilleur éclairage des microscopes, M. Hirsch mentionne que, plusieurs Membres du Comité ayant eu dernièrement l'occasion de voir MM. Brunner, ces Messieurs ont promis leur concours empressé pour cette étude, qui intéresse non seulement la métrologie, mais tous les instruments de précision, dans lesquels sont employés des microscopes micrométriques.

Le Comité adopte enfin les propositions concernant les travaux de pesées.

M. Hirsch relève l'importance de la proposition finale du Rapport de la Commission, et propose que le Comité insiste tout particulièrement auprès de M. le Directeur pour que, au fur et à mesure que les prototypes parviendront au Bureau international, tout le personnel et toutes les ressources du Bureau soient employées en premier lieu aux travaux concernant les prototypes, en subordonnant à cette tâche essentielle de l'Établissement international toutes les autres recherches, quelque intéressantes qu'elles puissent être, et qui sont comprises dans le programme qui vient d'être adopté.

Le Comité approuve à l'unanimité cette proposition.

A propos des publications des prochains Volumes des Travaux et Mémoires, le Secrétaire est chargé, avec le concours de M. le Directeur, de s'entendre avec l'imprimeur sur la meilleure distribution, dans les différents Volumes, des Mémoires disponibles, afin d'assurer l'apparition aussi prompte que possible des Volumes successifs.

Le Comité adopte la proposition de M. Wild d'établir dans chaque salle de l'Observatoire un tableau de tous les instruments et appareils qui y sont installés, afin de faciliter le travail de la vérification de l'inventaire.

La prochaine séance plénière reste fixée à samedi 3^h.

La séance est levée à 5^h.

PROCÈS-VERBAL

DE LA SIXIÈME SÉANCE.

Samedi 26 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Sont présents :

MM. Bertrand, Broch, Foerster, Govi, Hirsch, v. Oppolzer, Thalén et Wild.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le Président souhaite la bienvenue à M. Govi, que le Comité est heureux de voir prendre part au moins aux dernières séances, après avoir eu le vif regret que, par suite de la maladie qui l'a surpris en route, il ait été empêché d'assister à l'ouverture de la session.

M. le Président donne la parole à M. Bertrand pour la communication de la seconde partie du « Rapport de la Commission des Comptes et des Finances ».

M. Bertrand rend hommage aux soins scrupuleux avec lesquels M. Foerster, aidé de M. v. Oppolzer, a étudié la comptabilité du Bureau et établi le budget de l'exercice prochain. Il prie M. Foerster de donner lecture du Rapport.

M. Foerster communique le Rapport suivant :

Rapport de la Commission des Finances.

En examinant la situation financière du Bureau avec le Directeur, M. Broch, la Commission a trouvé, pour les quatre Chapitres principaux, l'état suivant :

I. — Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.

(Art. 11 de la Convention et Art. 15 du Règlement.)

	fr	fr
D'après les *Procès-Verbaux* de 1884, p. 68, le total des actifs au commencement de l'année 1884 s'élevait à...		16109,50
Dans le courant de l'année 1884, le compte I a eu une recette provenant de la contribution d'entrée de l'Angleterre, dont il a fallu déduire les remboursements à la Roumanie, à la Serbie, décidés par le Comité, donc en total une recette de.....		35957,82
En outre, on a eu une recette provenant des taxes de vérification, montant à.....		100,00
L'actif disponible s'est donc élevé en 1884 à.....		52167,32
Les dépenses en 1884 ont été les suivantes :		
Second payement pour le comparateur géodésique.....	13019,70	
Payement additionnel pour amélioration de ce même comparateur. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 48 et 69.).....	3000	
Frais d'une circulation extérieure fermée pour les auges de ce comparateur. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 48 et 69.).....	1750	
Petites dépenses pour ce même comparateur...	10	
Appareil auxiliaire pour le service de la balance Bunge. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69.).....	492	
Poids en quartz et appareils optiques de M. Laurent. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69.).....	646	
Pompe à mercure et autres appareils auxiliaires de M. Alvergniat. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 70.).....	495,75	
A reporter.....	19413,45	52167,32

	fr	fr
Report.....	19413,45	52167,32
Premier payement pour la nouvelle balance Rueprecht. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69.).....	993,45	
Armoires de bibliothèque, premier payement. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 70.)....	2600	
Total des dépenses en 1884.....		23006,90
De sorte que *l'actif disponible à la fin de l'année* 1884 a été de.....		29160,42
Dans l'année 1885, jusqu'à l'époque actuelle, le compte I n'a pas eu de recettes. L'actif disponible pour cette année n'a donc été que de.....		fr 29160,42
Les dépenses ont été les suivantes :		
Second payement pour les armoires de la bibliothèque. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 70.).....	fr 1900	
Pour l'achèvement des fondations du comparateur géodésique et des machines et appareils fixes qui y appartiennent en total.....	3700	
Frais de 20 thermomètres étalons pour le comparateur géodésique. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69.).....	1000	
Frais de 10 thermomètres étalons pour les autres comparateurs. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69.).....	500	
Frais d'une installation spéciale pour la détermination de l'échelle thermométrique, à l'aide d'un tube en platine iridié rempli d'azote.....	4031,90	
(Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 70.).....		11131,90
A l'époque actuelle, l'actif disponible du compte I est donc réduit à.....		fr 18028,52
Les dépenses qui incomberont encore à ce compte I, soit dans l'année 1885, soit dans un avenir prochain, seront les suivantes :		
Dernier payement pour le comparateur géo-		

	fr	
désique après la réception définitive. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69.).....	10000	
Pour la nouvelle auge du comparateur Brunner. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69.).....	3500	
Pour le sphéromètre de M. Brunner. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 70.).....	1500	
Dernier payement pour la balance Rueprecht. (Voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69, où le prix de la balance a été évalué un peu trop haut.).....	3000	
En total.....		18000

Les dépenses prévues pour un appareil perfectionné, à trois ballons en verre, destiné à la détermination de l'échelle thermométrique fondamentale (voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 63 et 70), disparaissent, le Comité ayant renoncé à cette acquisition.

Il reste encore les payements pour quelques installations auxiliaires du comparateur géodésique, évaluées dans les *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69, à 600^{fr}, et le payement pour une pompe à glycérine évaluée dans le même rapport à 300^{fr}. Ces frais, ainsi que ceux qui prochainement seront encore nécessaires pour l'amélioration du matériel scientifique du Bureau, devraient être couverts par les moyens du budget annuel de 1886 et des années suivantes, si l'adhésion du Gouvernement Impérial du Japon à la Convention du Mètre, annoncée dans la séance du Comité du 23 septembre, ne donnait largement la possibilité de pourvoir à ces dépenses déjà engagées en partie et à l'amélioration ultérieure du matériel scientifique du Bureau, à l'aide des nouvelles recettes du compte I sur la base de l'article 11 de la Convention.

II. — Frais de confection des étalons et témoins.

(Art. 21 du Règlement.)

	fr
D'après le Rapport de 1884 (*Procès-Verbaux* de 1884, p. 71), ce compte possédait à la fin de l'année 1883, un actif total de.....	52339,60
A reporter.....	52339,60

			fr
Report.....			52339,60
Mais qui comprenait des arriérés s'élevant à	18897		
de sorte que l'actif disponible n'était que de			33442,60
Dans le courant de l'année 1884, ces arriérés ont été réduits par des payéments successifs ascendant en total à.....	9048		
de sorte que l'actif disponible s'est élevé à.			42490,60
tandis que la somme des arriérés à la fin de l'année 1884, n'était que de.....	9949		
due par la Turquie.			
Pendant les années 1883 et 1884, il n'y a pas eu de dépenses par le Compte II, mais ce Compte a dû prêter au Compte III à la fin de l'année 1883 la somme de.....	16019,30		
et dans le courant de l'année 1884.....	14391,31		
En total.....	30410,61		
et au Compte IV la somme de.....	1130,50		
Le total des emprunts au compte II a donc été à la fin de l'année 1884.....			31541,11
L'actif disponible de ce compte a été ainsi, à la fin de l'année 1884, réduit à.....			10949,49
Dans le courant de l'année 1885, jusqu'au moment actuel, on a de nouveau été dans la nécessité d'emprunter pour le Compte IV les moyens indispensables, afin de pouvoir commencer quelques travaux préparatoires pour les accessoires des prototypes nationaux, dépenses qui d'ailleurs devront être remboursées en temps utile par les Gouvernements auxquels ces prototypes sont destinés. Le total de ce nouvel emprunt au Compte II s'est élevé jusqu'à présent à 6235fr,50, de sorte qu'en ce moment l'actif disponible de ce compte se trouve réduit à			4713,99

III. — Frais annuels.

Les recettes en 1884 ont été :			
En contributions pour cet exercice.....			91837
c'est-à-dire, la contribution réglementaire de		100000fr	
diminuée de la contribution arriérée de la Turquie.....	7256		
ainsi que celle du Pérou.....	907	8163	
A reporter.....			91837,00

Report.....		91837,00 fr
Il faut y ajouter la contribution arriérée des exercices précédents payée par le Vénézuéla..... ...		288,84
et les intérêts bénéficiés par la Caisse des Dépôts et Consignations et par le banquier.....		1456,30
En total.....		93582,14
Les dépenses du Compte III, dans l'exercice de 1884, ont été les suivantes :		
A. Traitements fixes.....	45840 fr	
B. Frais généraux.....	51218,92	
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	
D. Frais divers imprévus.....	4914,53	107973,45
Les dépenses ont donc dépassé les recettes disponibles de..		14391,31
ce qui oblige à emprunter au Compte II les moyens nécessaires (*voir* Compte II).		
Le Compte III doit donc à la fin de l'année 1884 au Compte II en total.....		30410,61
tandis que la somme des arriérés des contributions sur le Compte III s'élève à la même époque à.....		50100

composé de 4919$3^{fr}$ dus par la Turquie et de 907^{fr} dus par le Pérou.

Le Tableau suivant fait voir la comparaison des dépenses faites en 1884 sur le Compte III, avec la prévision approximative établie dans la session de 1883 :

Exercice de 1884.

	Prévision.	Dépense.	En plus.	En moins.
A. Traitements.....				
Directeur.....				
Adjoints.....				
Aides.....				
Mécanicien.....	45840 fr	45840 fr		
Chauffeur.....				
Aide-Mécanicien.....				
Garçon de bureau.....				
Concierge.....				
B. Frais généraux d'administration.				
1. Indemnité des savants.....	9000	9000		
2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier..	8000	12402,27	4402,27 fr	
3. Entretien des machines et appareils fixes.....	2500	463,63		2036,37 fr
A reporter.....	65340	67705,90	4402,27	2036,37

	fr	fr	fr	fr
Report.....	65340	67705,90	4402,27	2036,37
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	5200	2398,20		2801,80
5. Frais d'atelier.....	1000	655,85		344,15
6. » de laboratoire.....	1000	2987,52	1987,52	
7. » de chauffage de précision, fabrication et achat de glace.....	600	1010,80	410,80	
8. Frais de chauffage ordinaire	2500	2556,90	56,90	
9. » d'éclairage et de gaz.	2300	2346,85	46,85	
10. Concession d'eau.....	700	112,15		587,85
11. Primes d'assurances.....	415	414,95		0,05
12. Frais de bureau.....	800	658,45		141,55
13. Bibliothèque.....	500	692	192	
14. Frais d'impression et de publication.....	10000	14913	4913	
15. Frais de secrétariat.....	600	606,35	6,35	
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000		
D. Frais divers et imprévus, y compris les gratifications et les dépenses pour les calculateurs surnuméraires.....	3045	4914,53	1869,53	
Totaux.....	100000	107973,45	13885,22	5911,77
Différence totale en plus..			7973,45	

La différence entre la somme de ces dépenses et la prévision plus exacte établie dans la session de 1884 (*Procès-Verbaux* de 1884, p. 74) sur les bases des dépenses déjà réellement faites, pendant les huit premiers mois de cette même année, s'explique principalement par la circonstance, qu'une dépense pour les bâtiments du Bureau, qu'on avait cru pouvoir différer à l'année suivante, a dû être faite déjà *pendant l'exercice de* 1884.

Quant à l'exercice de 1885, le total des recettes jusqu'au moment actuel de l'année a été, en contributions des États, de 91 282^{fr}.

Il est à espérer, que la plupart des arriérés des contributions pour 1885 rentreront encore dans le cours des mois prochains.

Le Tableau suivant contient les dépenses faites jusqu'à présent sur cet exercice, combinées avec une évaluation approximative des dépenses qui restent encore à faire dans les quatre derniers mois de cette année.

Dépenses faites dans les huit premiers mois et évaluées pour les quatre derniers mois de 1885.

	Prévision.	Dépense.	En plus.	En moins.
A. Traitements.....				
Directeur.....				
Adjoints.....				
Aides.....				
Mécanicien.....	4584o fr	4584o fr		
Chauffeur.....				
Aide-Mécanicien.....				
Garçon de bureau.....				
Concierge.....				
B. Frais généraux d'administration.				
1. Indemnité des savants.... .	9000	9000		
2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier..	7600	9300	1700 fr	
3. Entretien des machines et appareils fixes.....	600	1140	540	
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	1000	1224	224	
5. Frais d'atelier.....	600	586		14 fr
6. » de laboratoire.....	800	1460	660	
7. » de chauffage de précision, fabrication et achat de glace.....	1000	852		148
8. Frais de chauffage ordinaire.	2500	2470		30
9. » d'éclairage et de gaz..	2300	3190	890	
10. Concession d'eau....	500	190		310
11. Primes d'assurances.....	415	415		
12. Frais de bureau.....	800	800		
13. Bibliothèque.....	600	750	150	
14. Frais d'impression et de publication.....	14000	14000		
15. Frais de secrétariat.....	600	600		
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000		
D. Frais divers et imprévus, y compris les gratifications et les dépenses pour les calculateurs surnuméraires.....	5845	6950	1105	
Totaux.....	100000	104767	5269	502
Différence totale en plus...			4767	

Pour expliquer dans le Tableau comparatif quelques différences un peu plus considérables entre les dépenses et les prévisions pour cet exercice, M. le Directeur nous a informés que les dépenses inattendues inscrites sous B. 2 (pour l'entretien des Bâtiments, etc.) ont été nécessitées essentiellement par des réparations très étendues des toitures des bâtiments des communs, et que l'accroissement des dépenses inscrites sous B. 6 (frais de laboratoire) a été principalement dû aux travaux demandés pour l'étude des thermomètres à hydrogène et à azote.

Prévision pour l'exercice de 1886.

Enfin, pour l'année 1886, d'après l'état des travaux et du matériel et d'après tous les renseignements donnés à la Commission par M. le Directeur, la prévision approximative des frais annuels sera la suivante :

		PRÉVISION.	MOYENNE des exercices 1884 et 1885.
A. Traitements.	Directeur.....	45840fr	45840fr
	Adjoints.....		
	Aides.....		
	Mécanicien.....		
	Chauffeur.....		
	Aide-Mécanicien.....		
	Garçon de bureau.....		
	Concierge.....		
B. Frais généraux d'administration :			
1.	Indemnité des savants.....	8000	9000
2.	Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier.....	7000	10851
3.	Entretien des machines et appareils fixes.	1000	802
4.	Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	1500	1811
5.	Frais d'atelier.....	600	621
6.	» de laboratoire.....	1000	2224
7.	» de chauffage de précision, fabrication et achat de glace.....	1000	931
8.	Frais de chauffage ordinaire.....	2500	2513
9.	Frais d'éclairage et de gaz.....	3000	2768
	A reporter.....	71440	77361

	fr	fr
Report.....	71440	77361
10. Concession d'eau.....	185	151
11. Primes d'assurances.....	415	415
12. Frais de bureau.....	700	729
13. Bibliothèque.....	700	721
14. Frais d'impression et de publications..	14000	14456
15. » de secrétariat.....	600	603
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000
D. Frais divers, y compris les gratifications et les dépenses pour les calculateurs surnuméraires.....	5960	5932
TOTAL....	100000	106368

D'après cette prévision, justifiée par l'état des travaux importants et urgents du Bureau international, et par les expériences des années précédentes, il paraît indispensable, comme M. le Directeur le demande, de porter le budget pour l'exercice de 1886 à la somme de *cent mille francs*, ce que nous avons l'honneur de proposer au Comité.

		fr.
Les arriérés des contributions ordinaires de la Turquie auront, à la fin de l'année 1885, atteint le montant de.....		55916
tandis que sur les contributions extraordinaires pour le Compte II, il y a un arriéré de.....		9949
Total de l'arriéré de la Turquie.....		65865
En outre il y a dans ce moment les arriérés suivants pour 1884-85 :	fr.	
Pérou 1884-85.....	1747	
République Argentine 1885.....	630	
Vénézuéla 1885.....	525	
		2902
Total des arriérés.....		68767

Par tout ce qui a été exposé ci-dessus, il est évident que l'accumulation des déficits du Compte III, causés par les arriérés des contributions annuelles, qui s'élèvera probablement à la somme de 55000fr à 60000fr à la fin de l'année 1886, obligera le Comité de demander, au plus tard dans le commencement de 1887, aux États contractants, de pourvoir à la rentrée de ces arriérés.

Jusqu'à cette dernière époque, les moyens disponibles dans un

avenir prochain pour le Compte I permettront encore de couvrir les déficits, tandis que les moyens disponibles du Compte II seront bientôt épuisés par les exigences du Compte III et du Compte IV.

IV. — Frais des Étalons nationaux.

Dans l'exercice de 1884 on a dépensé sur ce compte la somme de 1130^{fr},50 pour l'étude des thermomètres étalons qui, d'après les décisions de 1872, adoptées dans les dispositions transitoires de la Convention du Mètre, doivent accompagner les étalons nationaux du mètre.

A la fin de l'année 1884, le Compte IV a eu une première recette par un payement préalable pour des prototypes commandés de la part de l'Académie Impériale de Saint-Pétersbourg, montant à 1173^{fr},12. Cette somme restera à la Caisse des Dépôts et Consignations, et les intérêts seront bonifiés en faveur de l'Académie de Saint-Pétersbourg.

Les moyens nécessaires pour couvrir les dépenses mentionnées, dont le remboursement doit plus tard être justifié et demandé aux Gouvernements intéressés (*voir* art. 5 des dispositions transitoires de la Convention et *Procès-Verbaux* de 1882, p. 75, et de 1883, p. 58), sont empruntés au Compte II (*voir* ci-dessus).

Dans le courant de l'année 1885, on a dû faire, sur le Compte IV, les dépenses suivantes, qui ont été couvertes de la même manière :

Pour les supports des kilogrammes, pièces auxiliaires nécessaires, aussi bien pour la conservation de ces étalons pendant les travaux de comparaison que pour leurs voyages, leur usage et leur conservation ultérieure	1300^{fr}
Pour 48 thermomètres étalons	2160
Pour la continuation des études de tous ces thermomètres	2775,50
En total	6235,50

Il faudra, en temps utile, établir un devis total de toutes ces dépenses accessoires, qui, déjà pendant le cours des comparaisons des étalons, seront indispensables, et s'élèveront finalement à plusieurs centaines de francs pour chaque étalon à livrer, afin de faire rentrer à l'administration du Bureau international ces avances, dont le total atteindra une somme considérable.

Le Président,
Signé : BERTRAND.

Le Rapporteur,
Signé : FOERSTER.

M. le Président ayant ouvert la discussion, M. Hirsch demande la parole pour faire remarquer que, d'une part, le Budget prévoit le dernier versement de 10000fr pour le comparateur géodésique, et que, d'autre part, ce dernier versement, d'après les conventions conclues avec la Société genevoise, ne doit avoir lieu qu'après la réception définitive de l'instrument. Or, le Comité ne pouvant pas décider cette réception dans la session actuelle, à cause de quelques points qui sont encore à l'étude, il en résulterait que, si l'on devait attendre la prochaine session, il faudrait retarder ce payement encore plus d'une année, ce que le Comité ne voudrait pas; M. Hirsch propose donc que le Comité autorise son Bureau à procéder à cette réception, aussitôt qu'il aura reçu un Rapport de M. le Directeur constatant que les dernières difficultés sont vaincues.

Cette proposition est adoptée.

Aucune autre observation n'étant faite, le Comité approuve le Rapport de la Commission des Comptes et des Finances, *et adopte, à l'unanimité, la conclusion de la Commission, demandant, sur la proposition du Directeur du Bureau, de porter le Budget de l'année* 1886 *à la somme de cent mille francs.*

Le Comité charge son Bureau d'adresser, aussitôt que possible, aux représentants des États contractants le Rapport financier spécial établi sur les bases du Rapport de la Commission des Comptes et des Finances, qui vient d'être adopté.

M. le Secrétaire, qui avait fait espérer, dans la première séance, que le Tome IV des *Travaux et Mémoires* pourrait paraître avant la clôture de la session, regrette que cet espoir ne se soit pas réalisé, par suite de la perte de la planche en cuivre, contenant la gravure du dessin pour le Mémoire de M. Pernet. Cette planche n'a pu être remplacée à temps. Toutefois M. Hirsch a reçu l'assurance que le Volume paraîtra prochainement, et en tout cas dans le courant du mois d'octobre.

M. le Président donne l'explication du retard qu'a subi la publication du Rapport de la Commission mixte, chargée de la comparaison du kilogramme des Archives avec le nouveau prototype, bien que le corps de ce Rapport soit composé et tiré depuis plus d'une année. Ce Rapport devait être précédé d'une Introduction que M. Stas avait bien voulu se charger d'écrire; malheureusement l'état de sa santé n'a pas permis à notre savant Collègue de terminer jusqu'à présent ce travail qu'il a commencé. L'urgence de cette publication, devenue absolue, ne permettant pas au Comité de la retarder davantage, M. le Président propose d'insérer ce Rapport dans le Tome IV des *Travaux et Mémoires*, ce qui est rendu possible par suite du retard expliqué par le Secrétaire. Le Rapport sera précédé d'un Avant-Propos que M. Broch veut bien écrire. Il reste d'ailleurs entendu que le Comité réserve à M. Stas l'insertion de son Introduction dans un Volume suivant.

M. Broch s'engage à écrire cet Avant-Propos dans l'espace de quelques jours.

Le Comité adopte à l'unanimité la proposition de M. le Président.

M. le Président croît être l'organe du Comité, en reconnaissant le travail consciencieux des deux adjoints et les services importants qu'ils ont continué à rendre à l'œuvre du Bureau. Il propose donc que le Comité alloue, comme témoignage de son entière satisfaction, à chacun des deux adjoints, MM. Benoît et Thiesen, la somme de 1000fr. Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. le Président estime que le départ prochain de M. Pernet entraîne nécessairement quelques modifications dans le personnel scientifique. Puisque le Comité a accordé un nouvel aide à M. le Dr Thiesen, et que la Convention fixe le nombre des aides à quatre, il propose que M. le Dr Chappuis, qui a été pendant plusieurs années un des aides, et

qui s'est distingué par des travaux indépendants, dont le Comité a été très satisfait, soit, à partir du 1er janvier prochain, nommé Savant attaché au Bureau, avec un traitement de 4200fr et logement au Pavillon de Breteuil. Il propose ensuite que M. le Dr Guillaume, qui, par ses travaux, a fait preuve d'aptitudes remarquables, et qui, d'après le jugement de M. le Directeur, promet de rendre à l'Établissement international des services de plus en plus importants, reçoive, à partir du 1er janvier, un traitement de 3800fr avec logement au Bureau.

MM. Hirsch et Foerster appuient ces propositions, et M. Foerster ajoute qu'au point de vue financier, même avec ces augmentations de traitements proposées, la dépense totale actuelle pour le personnel scientifique reste encore diminuée.

Les propositions de M. le Président, au sujet des traitements des savants adjoints au Bureau, sont adoptées par le Comité.

M. Foerster, comme il en avait exprimé l'espoir dans la dernière séance, est en mesure de pouvoir soumettre au Comité des avant-projets pour les formulaires de certificats à délivrer aux mètres et aux kilogrammes. Ces avant-projets pourront peut-être faire l'objet d'une première délibération dont M. le Directeur s'inspirerait dans l'élaboration des projets qui lui ont été demandés.

M. Foerster donne lecture de ces avant-projets, qui sont rédigés ainsi :

CERTIFICAT.

Pour un kilogramme en

désigné par

fabriqué par , en

présenté par , en

Description du kilogramme :

Par de pesées, faites en

le poids du kilogramme dans le vide

par rapport au kilogramme international,

a été trouvé

$$= 1^{kg} \ldots {}^{mg} \ldots$$

L'erreur probable de cette détermination, ou d'après l'ensemble des observations elles-mêmes, ou d'après les résultats analogues d'autres séries d'observations faites dans les mêmes conditions, sera à peu près de

La réduction au vide, moyennant laquelle on a calculé le poids du kilogramme donné ci-dessus, a été trouvée, en adoptant le volume du kilogramme en fonction de la température t,

$$= \ldots {}^{ml} + \ldots {}^{ml} \ldots \times t.$$

La détermination du poids du kilogramme dans le vide demanderait une correction égale à

si, par une détermination ultérieure, on trouvait pour le volume adopté ci-dessus une correction équivalant à

CERTIFICAT.

Pour une règle à traits tracée sur

désignée par

fabriquée par , en

présentée par , en

Description de la règle :

Par séries d'observations faites en , à

températures différentes entre

la longueur de la règle entre des traits délimitatifs

a été trouvée

par rapport au mètre international

et en fonction des températures d'après une échelle thermométrique à degrés centigrades, basée sur les indications du thermomètre à

$$= 1^{m} \ldots^{\mu} + \ldots^{\mu} \ldots \times t + \ldots^{\mu} \ldots \times t^{2}.$$

Les erreurs probables des coefficients de cette formule ont été déterminées, ou par l'ensemble des observations elles-mêmes, ou par le calcul d'après les résultats analogues d'autres séries d'observations faites dans les mêmes conditions, comme il suit :

Erreur probable du coefficient de t^{0},
» » » t^{1},
» » » t^{2}.

Les longueurs totales de l'étalon et leurs erreurs probables sont, pour les différentes températures, les suivantes à

0
0
5
10
15
20
25
..

M. Hirsch, à propos du formulaire de certificats pour les mètres, désirerait que le Tableau placé à la fin indiquât, pour les différentes températures, non seulement les erreurs probables de la détermination, mais les équations mêmes de l'étalon comparé, par rapport au mètre international.

M. Foerster accepte cette modification, qui facilitera au propriétaire l'usage de l'étalon.

Au sujet du formulaire pour les kilogrammes, M. *Hirsch* préférerait que, pour les poids dont il sera permis de déterminer au Bureau le volume par pesées hydrostatiques, le certificat indiquât spécialement le résultat de cette opération. Dans le cas, au contraire, où le propriétaire, pour des raisons quelconques, aurait interdit l'immersion de son poids dans l'eau, M. Hirsch, estimant qu'un certificat d'un établissement scientifique, tel que le Bureau international, ne doit contenir que des données émanant de lui et dont il puisse répondre, demanderait qu'on fît abstraction de la réduction au vide, et qu'on se bornât à donner l'équation du poids comparé, correspondant à la pression et à la température dans lesquelles les observations ont été faites. En tout cas, M. Hirsch pense que, dans des certificats de cette nature, des données hypothétiques ne doivent pas figurer.

M. Foerster fait observer que la suppression totale de la réduction au vide diminuerait la valeur pratique du certificat. Pourvu qu'on indique dans le certificat, comme il le propose, le coefficient numérique de la correction qu'on devra apporter à la réduction par suite d'une détermination ultérieure plus précise du volume, il importe peu de quelle valeur du volume on est parti au Bureau pour faire le calcul de la réduction au vide.

M. Bertrand croit comprendre que, dans l'esprit de M. Foerster, il ne s'agit pas exclusivement d'employer, dans ce cas, pour le volume, une donnée étrangère indiquée par

le propriétaire; mais que le Bureau pourra se servir d'une valeur approximative déduite, par exemple, du poids spécifique de la matière de l'étalon, puisqu'on donne, dans le certificat, le moyen facile de corriger la réduction au vide résultant de la valeur du volume employée.

M. Govi croit que, dans les cas où l'immersion dans l'eau sera défendue, on pourrait, par quelques pesées sur la balance Bunge sous différentes pressions, se procurer une valeur du volume très suffisante pour la réduction au vide.

MM. Foerster et Wild verraient, dans l'emploi de ce procédé, l'inconvénient grave d'une augmentation considérable de travail pour le Bureau.

M. Hirsch ne croit pas à un surcroît aussi considérable de travail, devant résulter du procédé indiqué par M. Govi, attendu qu'il ne s'agit pas d'une pesée dans le vide presque absolu, faite avec la dernière précision. D'ailleurs M. Hirsch accepterait la forme proposée par M. Fœrster, pourvu qu'il ne fût pas question, dans le certificat, de volume et de correction hypothétique, mais d'une première approximation, pour laquelle il préférerait, en effet, qu'on partît d'une valeur obtenue par le procédé indiqué par M. Govi.

M. Foerster accepte de remplacer la désignation d'hypothétique par le mot d'*approximation*. D'ailleurs il ne doute pas que, lors de la circulation des projets définitifs, on ne parvienne à s'entendre sur ces différents points.

L'ordre du jour étant épuisé, M. *le Président déclare close la session de* 1885. Il fixe la séance pour la signature des *Procès-Verbaux* à lundi 28, à 4^h.

La séance est levée au $5^h 30^m$.

PROCÈS-VERBAL

DE LA SEPTIÈME SÉANCE,

Lundi 28 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Étaient présents :

MM. Bertrand, Broch, Foerster, Govi, Hirsch, v. Oppolzer, Thalén et Wild.

Le Secrétaire donne lecture du Procès-Verbal de la dernière séance, qui est adopté à l'unanimité.

Signé : Gal Ibañez.
Bertrand.
Dr O.-J. Broch.
W. Foerster.
G. Govi.
Dr Ad. Hirsch.
v. Oppolzer.
Thalén.
Wild.

ANNEXE.

NEUVIÈME RAPPORT

DU

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

AUX

GOUVERNEMENTS SIGNATAIRES DE LA CONVENTION DU MÈTRE

SUR

L'EXERCICE DE 1885.

ANNEXE.

Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1885.

Nous commençons notre neuvième Rapport aux Hauts Gouvernements, en leur demandant de vouloir bien excuser le retard qu'a éprouvé son apparition par suite de circonstances particulières, qui n'ont pas dépendu de notre volonté.

Nous suivrons dans sa rédaction l'ordre habituel, en y tenant compte des Rapports présentés par M. le Directeur du Bureau au Comité international, ainsi que des *Procès-Verbaux* de la dernière session du Comité, lesquels paraîtront très prochainement.

I. — Bâtiments et machines.

Les quatre colonnes, sans chapiteaux, qui se trouvaient devant les deux portes du Pavillon de Breteuil, donnaient à ce dernier le caractère d'une ruine, de sorte que plusieurs fois déjà le Comité avait décidé d'y porter remède, ce qui a été exécuté enfin, en restaurant et redressant ces colonnes, et en les couronnant par des vases en fonte. De même, la Direction du Bureau n'a fait que suivre un vœu du Comité, en plaçant des inscriptions sur les grilles d'entrée du Bureau international des Poids et Mesures, et des avertisseurs à la porte de l'observatoire et de ses différentes salles.

Les machines dynamo-électriques et autres appareils

servant à la circulation et au chauffage de l'eau du grand comparateur géodésique, ainsi qu'aux mouvements de ce dernier, ont été établis dans la partie postérieure occidentale du couloir qui entoure les salles de l'observatoire. Pour faciliter l'accès de cette partie du couloir, une entrée a été ménagée sur la face occidentale de l'observatoire ; cette entrée est fermée, d'abord, par une grille en fer, munie d'une serrure de sûreté, et, ensuite, par une porte en bois très épaisse, avec verrous à l'intérieur.

On a également exécuté une décision du Comité, en installant, dans la salle du comparateur géodésique, des bancs d'appui pour l'observateur, qui ne touchent pas l'appareil et ne gênent pas le mouvement transversal des auges.

Pour arrêter la formation des taches de moisissures, et cacher celles qui salissaient le couloir intérieur de l'observatoire, on l'a couvert, après de nombreux essais, avec un vernis de porcelaine qui paraît avoir arrêté le développement de l'humidité, résultant d'une faute commise à la première construction. On peut espérer avoir réussi cette fois.

Le système de chauffage des salles d'observation, à une température constante, au moyen de becs de gaz installés derrière les parois métalliques, a réussi dans la salle IV, dont on a pu porter ainsi la température facilement à 25° en plein hiver. Il fallait seulement encore faire quelques arrangements pour empêcher la vapeur, résultant de la combustion du gaz, de se condenser entre les deux glaces des lanternes du plafond, ce qui a réussi par l'établissement d'un tuyau de cheminée muni d'un bec d'appel. Toutes les autres salles seront munies peu à peu de ce système de chauffage.

Une des ailes du corps de logis du Pavillon de Breteuil a été transformée en cabinet d'observation pour les balances secondaires et pour les petites balances Rueprecht, nos 3 et 4, qui y ont été transportées de la salle V de l'observatoire, où elles ont cédé la place à la nouvelle balance Rueprecht pour la pesée des kilogrammes.

L'autre aile du corps de logis a été arrangée pour le service du calibrage des thermomètres.

Il y a eu quelques travaux assez coûteux d'entretien ordinaire des bâtiments : ainsi il a fallu refaire le ravalement d'une grande partie de la façade du rez-de-chaussée du Pavillon. Dans le petit logement du garçon de bureau, on a dû remplacer les poutres du sol de la cuisine, qui étaient en bois pourri, par des poutres en fer.

Enfin, l'installation du thermomètre à gaz, en platine iridié, a nécessité une fondation en béton aggloméré, avec ciment de Portland, pour supporter le pilier.

II. — Instruments.

Le *comparateur géodésique*, avec lequel on travaille depuis 1885, a montré, dans la pratique, encore quelques légères imperfections, dont une partie a été corrigée à l'atelier mécanique du Bureau, et le reste par la Société genevoise. Cette dernière a d'abord remplacé une des machines dynamo-électriques, qui était trop faible pour le mouvement des auges, par une autre plus forte. Ensuite le Comité, qui avait d'abord cru que cinq microscopes suffiraient pour les sept piliers, a reconnu les inconvénients du transport des microscopes d'un pilier à l'autre, exigeant toujours de nouvelles rectifications, de sorte qu'il a décidé de commander deux nouveaux microscopes micrométriques à MM. Brunner frères. En outre, les organes de rectification des règles et de leurs supports ont montré des difficultés de fonctionnement assez graves, par suite du poids considérable de ces règles et de leurs supports, ce qui a engagé le Comité à diminuer cet excès de pression par des ressorts ou des leviers de contrepoids. Par les soins de M. le Dr Benoît, avec l'aide du mécanicien du Bureau, cette installation a été terminée dans le mois de février.

L'éclairage des règles se fait par la lumière électrique, au moyen de petites lampes à incandescence ; un interrupteur, placé près de chaque microscope, permet à l'observa-

teur de les allumer ou de les éteindre au moment voulu. Des collimateurs, installés aux piliers, projettent cette lumière sur des prismes fixés au-dessous des microscopes, qui réfléchissent la lumière sur les traits des règles. Des lampes à incandescence plus grandes servent à éclairer la salle quand cela est nécessaire.

On a eu la bonne idée d'utiliser les nombreux vieux plombs, qu'on avait au Bureau, pour construire un accumulateur, d'après le système Gaston Planté. Actuellement il a 72 éléments et sert de régulateur à la machine dynamo-électrique, destinée aux mouvements et à l'éclairage du grand comparateur géodésique. Il a déjà maintenant assez de force pour pouvoir servir également, pendant les séries d'observations au comparateur géodésique, à alimenter les lampes électriques destinées à l'éclairage des thermomètres. A mesure que le développement de l'accumulateur le permettra, on étendra son usage à l'éclairage des microscopes.

On a, enfin, découvert dans ce grand instrument encore un autre défaut grave, consistant dans un manque de stabilité parfaite des deux règles étalons, formées de deux lames en fer, assemblées en forme de ⊥ par des équerres; les expériences que M. le Dr Benoît a faites, avec beaucoup de soin, à Breteuil, ont montré que si l'on soulève l'une des règles au moyen de cordons placés près des points normaux, et qu'on la replace ensuite à côté de l'autre règle à laquelle on n'a pas touché, la différence entre les deux règles pouvait changer jusqu'à 8^{μ} et, après le moindre choc, difficile à éviter pour des masses de 4^{m} de longueur et de 50^{kg} de poids, sa longueur peut même varier de plus de 20^{μ}.

Puisque des règles de base, construites de la même manière, comme, par exemple, celle d'Espagne, n'avaient rien montré de cette instabilité dans les mesures des bases, où elles sont exposées à des maniements bien plus rudes que dans les expériences de Breteuil, il était plus que probable que ce défaut de nos règles types devait être attribué à un assemblage défectueux des deux lames, de sorte que les

règles étaient soumises, par une pression inégale des écrous, à une tension qui devait se manifester par ces irrégularités à chaque soulèvement. En effet, toutes ces variations de longueur ont disparu lorsqu'on a desserré complètement les écrous des équerres, de façon à laisser la lame verticale entièrement libre et à se servir de la lame horizontale seulement comme support, et des équerres, comme appui dans les transports. Enfin l'étalonnage de la règle de base espagnole, qui vient d'être accompli à Breteuil, n'a accusé aucune trace de variabilité dans cette règle. Le Comité décidera, à sa prochaine session, s'il laissera l'une des règles prototypes dans son état actuel de liberté entière des deux lames, ou si l'on devra s'en procurer à la place une autre de même forme en ⊥ et assemblée avec assez de précision, comme celle faite par MM. Brunner frères pour l'appareil d'Espagne.

Une autre décision du Comité, votée l'année précédente par correspondance (voir *Rapport* dernier, p. 16), de modifier le comparateur Brunner destiné aux comparaisons des mètres, pour qu'il puisse servir également aux mesures dans l'eau, a été exécutée par l'installation d'une seconde auge, au mois de mai dernier. Les constructeurs ont, en même temps, nettoyé les deux microscopes micrométriques, opération qu'il faut faire subir à ces appareils délicats au moins tous les deux ans, et en ont modifié l'éclairage central, en plaçant, au-dessous de l'objectif de chaque microscope, un miroir qui en couvre la moitié. C'est à l'expérience de démontrer la supériorité de ce système d'éclairage.

Les mêmes constructeurs ont livré, au mois de juin, le sphéromètre qu'on leur avait commandé. Cet instrument, comme tout ce qui sort des ateliers de ces habiles artistes, paraît être d'une remarquable exactitude. L'instrument est, du reste, accompagné d'un appareil accessoire, destiné à déterminer le rapport entre le millimètre du sphéromètre et la longueur d'onde d'une lumière monochromatique quelconque.

Quant aux instruments accessoires, tels que baromètres et thermomètres, M. le Dr Thiesen a réussi à remettre en parfait état de service le grand baromètre-manomètre Marek, dans la salle des balances ; en outre, le Bureau possède encore deux autres baromètres normaux ; l'un, d'après le système de M. Wild, qui a servi aux expériences du thermomètre à hydrogène de M. Pernet, et un troisième qui sert aux travaux analogues de M. Chappuis pour le thermomètre à azote. Entre ces trois baromètres normaux, on a commencé, d'après la décision du Comité, à faire des comparaisons au moyen d'observations simultanées.

Pour le thermomètre à azote, l'Académie des Sciences a bien voulu nous prêter un des organes principaux, le réservoir en platine iridié, dont feu Sainte-Claire Deville et M. Mascart ont, dans le temps, déterminé le volume et la dilatation ; le diamètre extérieur du réservoir a été trouvé par ces savants de 36^{mm}, sa longueur de $1^{m},108$ et, enfin, son volume de $1^{l},0388$. L'installation complète, qui a trouvé place dans le Cabinet de Physique, comprend, en outre, un baromètre et un manomètre munis d'un cathétomètre, avec trois lunettes à micromètres et une règle d'une longueur de $1^{m},5$, en laiton et en forme de H, avec division sur une lame d'argent incrustée à la surface neutre, enfin les appareils de chauffage munis d'agitateurs, etc.

Le Bureau a dû faire l'acquisition d'un certain nombre de thermomètres en verre dur, à deux ampoules, dont 20 sont destinés au comparateur géodésique et 10 au comparateur universel; 4 autres thermomètres normaux, également en verre dur et divisés en dixièmes de degré sur toute l'échelle, servent aux comparaisons avec le thermomètre à azote. Enfin on a acquis, pour la Section thermométrique, deux autres thermomètres à une ampoule, en verre de cristal.

Tous ces thermomètres ont été livrés par l'habile constructeur M. Tonnelot, à Paris. Enfin le même constructeur a fourni 48 thermomètres, avec ampoule intermédiaire, di-

visés en dixièmes de degré et destinés à accompagner les prototypes nationaux du mètre.

En ce qui touche les balances, pour faciliter les nombreuses opérations de pesées hydrostatiques, le Bureau a fait construire, par M. Œrtling, à Londres, en outre d'un appareil de suspension en platine iridié, un poids auxiliaire du même métal, en forme de cylindre et représentant, avec ses 46gr,3, à peu près la perte des kilogrammes prototypes dans l'eau.

La nouvelle balance Rueprecht, pour la comparaison des kilogrammes, commandée dès l'automne de 1884, immédiatement après la résolution du Comité, a été promise d'abord pour le milieu de septembre de 1885, ensuite pour décembre de la même année ; elle arrivera, enfin, dans le mois de février 1886. C'est là une des raisons qui ont retardé le commencement des pesées des kilogrammes prototypes.

Nous insérons, comme d'habitude, la liste des acquisitions de 1885.

Liste des instruments et appareils acquis en 1885.

COMPARATEURS.

	fr
Comparateur Brunner. Seconde auge, avec organes en laiton pour les comparaisons dans l'eau, avec couvercle et installation pour la lecture microscopique de 4 thermomètres	3950,00
Comparateur géodésique. Accessoires :	
7 *collimateurs pour l'éclairage des traits des règles, lentilles,* construites par M. Boudin, ouvrier opticien, montées à l'atelier du Bureau	41,00
2 *viroles en cuivre* ajoutées aux cuves pour le chauffage de l'eau	60,00

BALANCES DE PRÉCISION.

Balance hydrostatique de Sacré. Accessoires :	
4 *plaques minces en platine iridié,* livrées par Johnson Matthey et Cie, à Londres	57,50
A reporter	4108,50

Report.....	fr 4108,50
Étrier à suspension pour les kilogrammes prototypes pendant la pesée dans l'eau, construit en platine iridié par M. Œrtling, à Londres.....	122,25

BAROMÈTRES.

Baromètre auxiliaire, avec échelle sur verre, destiné au cabinet des balances	45,00

THERMOMÈTRES.

48 *thermomètres à une ampoule intermédiaire, divisés en $\frac{1}{10}$ de degré*, depuis — 4° à + 51° et de + 94° à 102°, destinés aux prototypes nationaux du mètre, nos 4301-4348, construits par M. Tonnelot, en verre dur, à 45fr la pièce (1).	
31 *thermomètres à deux ampoules, divisés en dixièmes de degré*, nos 4381-4410, construits par M. Tonnelot, en verre dur, à 50fr la pièce.....	1550,00
4 *thermomètres normaux, en dixièmes de degré, sur toute l'échelle*, depuis — 4° à + 102°, nos 4428-4431, construits par M. Tonnelot, en verre dur, à 50fr la pièce.	200,00
2 *thermomètres à une ampoule intermédiaire, en dixièmes de degré*, depuis — 4° à + 51° et de + 94° à 102°, construits par M. Tonnelot, en verre dur, à 45fr la pièce.....	90,00
4 *thermomètres à une ampoule intermédiaire, en dixièmes de degré*, depuis — 30° jusqu'à + 38° et de 94° à 102°, construits par M. Tonnelot, en verre dur, destinés à la comparaison avec le thermomètre à air (non encore payés).	
2 *thermomètres à une ampoule, avec divisions en dixièmes de degré*, depuis — 4° jusqu'à + 51° et de + 94° à 102°, construits par M. Tonnelot, en verre cristal (non encore payés).	
A reporter.....	6115,75

(1) Ces thermomètres ont été payés sur le Compte IV au prix de 2160fr.

Report.....		6115,75
LE THERMOMÈTRE A GAZ comprend les appareils suivants :		
1. Une colonne d'acier de 1m,80 de hauteur, avec support et 3 microscopes micrométriques.....	fr 1200,00	
Colonne avec trépied et support pour manomètre et thermomètre.....	760,00	
Appareil de chauffage..	850,00	
Règle en laiton en forme de H (désignée H n° 12), avec divisions sur une lame d'argent, incrustée à la surface neutre.	308,00	
Emballage.....	25,00	
Construit par la Société genevoise au prix total de.....	3143,00	
2. Tubes en platine avec façon.....	121,50	
Tube en acier.....	30,00	
Montage de deux chaudières et d'une boîte percée de trous, avec fournitures; 2 condensateurs à 3 boîtes, destinés au chauffage par des vapeurs..	345,50	
Quatre tubes à coulisses doublées pour les thermomètres.....	112,00	
Pièce en cuivre garnie de 8 vis et d'une tige en acier pour le manomètre	78,00	
Soudure, montage et fourniture de tubes de plomb pour les raccords des chaudières	28,00	
Fourni par M. Golaz au prix total de.	715,00	
3. Appareils de chauffage en cuivre, construits par Humbert et Ozier, chaudronniers..	134,00	
4. Appareil pour la détermination du point 100°, construit à l'atelier du Bureau. Les matériaux ont coûté.....	39,90	
Prix total pour le thermomètre à gaz.....		4031,90

APPAREILS POUR SERVIR A L'ÉTUDE DES THERMOMÈTRES.

Appareil pour la comparaison des thermomètres en

A reporter.....	10147,65

761288 A

	fr
Report.....	10147,65
position horizontale, adapté par l'atelier à une ancienne auge du comparateur Wrede. L'hélice et les tuyaux pour l'agitation de l'eau ont été construits, par la Société genevoise, au prix de.....	346,50

ÉCHELLES DIVISIONNAIRES.

Mètre en laiton à lame d'or, désigné par Or, incrustée à la surface neutre, en H, construit par la Société genevoise, livré en 1884, payé en 1885.....	335,00
Décimètre semblable	32,00
Mètre en laiton, à lame d'argent incrustée, à la surface neutre, désigné par H_{11}, construit par la Société genevoise, livré en 1884, payé en 1885.....	163,00

POIDS DIVISIONNAIRES.

29 *petits poids en quartz,* en forme de lentilles, dont 15 à 100^{mg} et 14 à 10^{mg}, construits par M. Boudin, ouvrier opticien, à 4^{fr} par pièce.....	116,00
1 *poids en platine iridié* de $46^{gr},3$, forme de cylindre, destiné à servir aux pesées hydrostatiques des kilogrammes prototypes, construit par Œrtling, à Londres	193,85

MACHINE PNEUMATIQUE.

Pompes à glycérine, construite, d'après les indications de M. Thiesen, par Alvergniat (non encore payée).	

NIVEAUX.

Fiole de niveau, construite par la Société genevoise....	8,00

SPHÉROMÈTRE.

Sphéromètre, construit par MM. Brunner frères, allant jusqu'à 5^{mm}, avec appareil accessoire pour la détermination du rapport entre le millimètre du sphéromètre et la longueur d'onde d'une lumière monochromatique..	1100,00

APPAREILS ÉLECTRIQUES.

Accumulateur, système Gaston Planté, à 72 éléments,	
A reporter.....	12442,00

	fr
Report.....	12442,00
construit à l'atelier avec de vieux plombs. Le feutre a été payé.....	120,00
(Les bocaux en verre et les raccords en zinc n'ont pas encore été payés.)	
Disjoncteur automatique, système Hospitalier, construit par M. Siemens; appareil destiné à prévenir les accidents pour le cas où la machine à gaz, qui fournit la force motrice à la machine dynamo-électrique, viendrait à s'arrêter	45,00
APPAREILS DIVERS.	
Petite chaudière en cuivre, pour la distillation de l'eau, construite par Humbert et Ozier, chaudronniers, d'après les indications de M. Thiesen.....	67,60
2 *pinces en cuivre nickelé*, pour prendre les kilogrammes cylindriques, construites par M. Bartenfeld.....	40,00
Une balance Roberval, à 10^{kg}.....	42,00
Total des dépenses faites en 1885 pour les instruments du Bureau.....	12756,60
Liste antérieure (fin 1884).....	162195,68
Dépense totale, pour les instruments et appareils, jusqu'à la fin de 1885.....	174952,28

III. — Prototypes.

Plusieurs des cylindres fournis par MM. Johnson, Matthey et Cie ayant montré quelques légers défauts de surface, des piqûres ou des gerçures, M. Debray a heureusement trouvé un moyen facile de faire disparaître ces défauts, par une opération au chalumeau, que M. Clément, l'aide du laboratoire de l'École Normale, exécute à merveille, de sorte que la plupart des cylindres ont pu ainsi être mis en parfait état; toutefois, neuf d'entre eux, pour lesquels les défauts étaient trop profonds, ont dû être renvoyés à M. Matthey pour être refondus.

Pour ne pas perdre trop de temps et courir trop de risques, par les nombreux envois et retours des kilogrammes entre Breteuil et l'atelier de M. Collot, à Paris, nous avons

pu disposer pour cet artiste une installation dans le Bureau international même, ce qui permet de faire suivre facilement les phases successives de l'ajustage par les pesées de contrôle.

Malgré ces facilités, il n'y a eu, jusqu'à présent, que 4 prototypes achevés complètement, et qui s'écartent tous de moins de $\pm 0^{mg},1$ du kilogramme.

Pour quatre autres, les densités sont déterminées, et M. Collot est occupé à les ajuster complètement, puisqu'ils sont encore de $0^{mg},3$ à $0^{mg},4$ trop lourds.

Enfin 13 autres kilogrammes sont terminés par M. Collot et ont été remis par lui à M. Thiesen, afin d'en déterminer la densité avant l'ajustage définitif. Neuf autres lui seront présentés très prochainement pour la même détermination.

Pour hâter, autant que possible, ces opérations fondamentales, le Comité a décidé formellement que M. Thiesen doit s'en occuper tout à fait en première ligne, et lui a adjoint un nouvel aide et un calculateur.

Pour faciliter également l'ajustage, le Comité international a décidé, dans la séance du 23 septembre dernier, d'élargir la limite dans ce sens, qu'au lieu de l'erreur admissible fixée, en 1882, à $+0^{mg},2$, on considérera tout kilogramme prototype comme suffisamment ajusté, s'il ne diffère pas du kilogramme n° III (déclaré prototype international) au delà de $\pm 0^{mg},2$.

Quant aux prototypes des mètres, dont la fabrication est moins avancée, les constructeurs ont cependant pu mettre sous les yeux du Comité international, dans sa dernière session, quatre des règles à l'état brut, construites avec les rognures du métal qu'on avait rassemblées pendant la fabrication des 40 cylindres pour les kilogrammes.

Désireux d'expliquer aux Hauts Gouvernements, autant que possible, les causes de la longue durée de cette fabrication des prototypes, nous avons prié M. Matthey, chargé par le Gouvernement français de la fabrication, après que le premier essai fait au Conservatoire des Arts et Métiers

avait dû être abandonné, de bien vouloir nous fournir, pour être publié dans ce Rapport, l'historique des opérations qui ont été poursuivies dans ce but jusqu'à présent. Nous venons de recevoir le Rapport de ce savant industriel, dont nous nous empressons de résumer ici les données essentielles :

« Au mois d'août 1882, la préparation du platine fut commencée, et, suivant les directions reçues, des échantillons du métal purifié furent envoyés, à trois reprises, à M. Stas, à Bruxelles, et à M. Debray, à Paris, pour être contrôlés et analysés par ces Messieurs. Au mois de mai 1883 leur Rapport est parvenu, d'après lequel ce métal a été trouvé parfaitement libre de toute impureté et en bonne condition pour servir à l'alliage.

» Pendant ce temps, on avait commencé les opérations avec l'iridium, qui contenait du fer, du rhodium, du ruthénium, de l'osmium et un peu de platine. La séparation de ces impuretés et les nombreuses analyses qu'il fallait faire, à Paris et à Bruxelles, pour constater les progrès de la purification, ont pris un temps considérable, que ceux qui ne connaissent pas la nature délicate de ces opérations auront de la peine à concevoir. Mais M. Matthey, n'oubliant pas les difficultés extraordinaires qu'on avait rencontrées avec le grand lingot qu'on avait fondu en 1874, pour la Section française de la Commission internationale du Mètre au Conservatoire des Arts et Métiers, était désireux de ne pas tomber dans les mêmes errements qu'on avait commis alors, où il n'avait fourni que le platine, la Section française ayant décidé que l'iridium pur devait être préparé en France, sous sa surveillance personnelle.

» Dans les premiers temps, M. Matthey a rencontré également beaucoup de difficultés dans cette tâche, dues au fait que, jusqu'alors, les demandes d'iridium pur avaient été presque insignifiantes ; il a donc fallu construire, pour la fabrication de grandes quantités de ce métal, des appareils particuliers et même un bâtiment spécial, avec des

fourneaux et des appareils spéciaux ; enfin il a fallu se procurer des réactifs chimiques *ad hoc* pour s'assurer d'une parfaite pureté. On comprend que ces travaux préparatoires aient exigé beaucoup de temps.

» Le premier échantillon d'iridium a été envoyé, pour être analysé, à Bruxelles et à Paris, au mois d'août 1883, le second en septembre et le troisième en novembre de la même année. Chaque fois la quantité de fer et de rhodium y a été reconnue comme dépassant les limites de tolérance prescrites, et ce n'est qu'au 1er mars 1884 que M. Matthey a réussi à produire de l'iridium pur en quantité suffisante pour pouvoir procéder à la construction des cylindres pour les kilogrammes. A ce moment, M. Matthey a fondu d'abord un kilogramme d'alliage, l'a forgé et laminé en feuilles, et, après nettoyage soigneux, il en a envoyé des échantillons à MM. Stas et Debray pour être soumis à de nouvelles analyses. Ce n'est qu'à la fin d'avril que M. Matthey a été informé que l'échantillon de l'alliage avait été trouvé aussi parfait dans la proportion des deux métaux que dans sa pureté, et qu'il a été autorisé à continuer les opérations.

» Les deux éponges pures de platine et d'iridium, toutes les deux à l'état de poudre fine, après avoir été pesées, en proportion voulue, ont été bien mélangées ensemble, en quantités de dix kilogrammes à la fois. Chacune de ces masses a été comprimée dans un gâteau et chauffée à la chaleur rouge, dans un vase de platine ; ensuite ce gâteau a été placé dans un fourneau soigneusement préparé, en chaux pure, et, après y avoir été fondu avec le gaz combiné d'oxygène et d'hydrogène, il a été coulé dans des rayaux construits également en chaux pure.

» Les lingots ainsi formés ont été nettoyés avec de l'acide faible et lavés dans de l'eau distillée bouillante, ensuite placés dans un feu à moufles ; le moufle étant revêtu à l'intérieur de platine épais, et chauffé avec de l'huile lourde, dans laquelle l'air avait été forcé à grande pression. La chaleur ainsi obtenue est propre et constante, sans poussière, et, par conséquent, libre de fer. »

» A une très haute chaleur, les lingots ont été forgés sous un marteau-pilon puissant, marteau et enclume étant en acier poli, et, après chaque chauffage, ils ont été soigneusement polis avec du cuir et de la chaux en poudre fine. Après un forgeage suffisant pour permettre le laminage, le métal a été laminé en plaques de 2^{mm} d'épaisseur. Chacune a été alors coupée en trois pièces, bouillie dans une solution d'eau de soude, afin d'enlever la graisse, puis lavée dans de l'acide nitrique faible, trempée dans du bisulfate de potasse et fondue dans un grand vase de platine, où on la gardait pendant cinq heures. Ce nettoyage est indispensable ; car, malgré tous les soins qu'on avait pris, l'alliage s'est coloré d'oxyde de fer qui ainsi a été complètement enlevé.

» Le métal était alors prêt pour la seconde fonte, à laquelle ces troisièmes parties des plaques ont été soumises ; seulement, cette fois, au lieu de faire couler le métal dans de la chaux, on l'a reçu dans des moules préparés dans le même alliage de 90 pour 100 de platine et 10 pour 100 d'iridium purs. Les lingots ainsi obtenus étaient parfaitement satisfaisants et n'exigeaient plus de purification ; seulement il a fallu les forger et les laminer de la même manière que les premiers.

» Après nettoyage, des échantillons de chaque plaque furent envoyés à Bruxelles et à Paris pour y être analysés. Dès l'origine, on avait demandé, en principe, que l'alliage fût fondu trois fois, pour assurer une parfaite homogénéité. Or les savants chimistes du Comité international et de la Section française ayant trouvé le métal, après la seconde fonte, identique au premier échantillon de kilogramme, la troisième fonte eut lieu, le 26 mai 1884, avec une pleine réussite, cette fois dans un grand fourneau qui contenait tout l'alliage.

» Lorsque le gâteau fut refroidi, il avait les dimensions suivantes : diamètre 25^{cm}, épaisseur 7^{cm} et poids 65^{kg}. La forme était peu commode pour les fourneaux ordinaires à moufles ; car elle est nécessairement circulaire, puisque la

fonte avait eu lieu dans un fourneau circulaire, où l'action des gaz sur la surface des métaux les maintient toujours dans un mouvement rotatoire, ce qui, dans l'opinion de M. Matthey, a pour conséquence un mélange plus parfait qu'on ne peut l'obtenir avec les formes d'un ovale ou d'un parallélogramme.

» M. Matthey a donc construit un fourneau spécial, en blocs de chaux, et le gâteau y a été chauffé avec un gaz combiné d'oxygène et d'hydrogène ou de gaz ordinaire d'éclairage. Lorsque la surface commença à se fondre, le métal fut ôté, placé sous le marteau-pilon et forgé en barre carrée de 52^{cm} de long et de 7^{cm} de large. Ensuite cette barre fut transportée dans un moufle, revêtu d'une épaisse couche de platine, long de $1^{m},75$ et large et haut de $0^{m},75$, chauffé avec de l'huile lourde dans laquelle on avait forcé de l'air.

» De cette manière, le lingot fut laminé entre des cylindres ordinaires en acier, avec des rainures carrées, et ensuite entre des cylindres avec des rainures rondes, jusqu'à ce que la barre devînt trop longue ; alors elle fut coupée en deux et laminée à un diamètre de 44^{mm}.

» A ce moment, on a pris de nouveau des échantillons à chaque bout de la barre pour les analyser à Paris et à Bruxelles. En même temps, on découpa la barre en morceaux propres pour les kilogrammes ; chaque pièce fut tournée dans un tour aux dimensions justes, et ces 40 cylindres ont été envoyés à Paris en septembre 1884.

» Pendant tout ce temps, on a continué à travailler à la purification de l'iridium destiné à la fabrication des mètres. Les difficultés de séparer les dernières traces de rhodium et de fer étaient presque insurmontables. Il n'a pas fallu moins de onze analyses consécutives, dont le résultat n'a été déclaré entièrement satisfaisant que le 18 octobre 1885.

» En attendant, M. Matthey, après avoir fini les 40 kilogrammes, a trouvé dans les tournures assez d'alliage pour en faire 4 étalons de mètre. Il les a, de la manière déjà décrite, nettoyées, fondues en un gâteau, forgées et lami-

nées en 4 barres, qui ont été passées dans des cylindres en acier spécialement munis de rainures pour donner la forme en X ; de cette manière, on a évité beaucoup de rabotage, lequel ne servira qu'au finissage ; car M. Matthey espère qu'il n'aura à enlever, au moyen de la machine à planer, qu'une couche de 1^{mm} ou, tout au plus, de 2^{mm} d'épaisseur.

» Ces quatre barres, les premières faites, étaient destinées plutôt à des expériences qu'à un usage actuel. Très grossières, elles auront probablement à être refondues et traitées de nouveau. M. Matthey les a envoyées à Paris, en septembre 1885, essentiellement pour faire voir au Comité international à quelle phase on était arrivé dans la fabrication des mètres, et pour qu'on puisse y couper des morceaux des bouts, afin d'en faire l'analyse et en déterminer le poids spécifique.

» Du reste, M. Matthey a commencé le 21 octobre 1885 et continue depuis lors à produire l'alliage destiné aux mètres prototypes par la même série d'opérations qui a été décrite pour les kilogrammes. Dans la troisième semaine de décembre 1885, la seconde fonte a eu lieu, et des échantillons en ont été envoyés à Paris pour y être analysés. Ces derniers ayant donné un résultat très satisfaisant, la troisième fonte aura lieu incessamment.

» Dans la conclusion de son Rapport, M. Matthey, malgré le délai qui s'est produit dans ce grand travail, et qu'il envisage comme inévitable, en tout état de cause, exprime sa conviction que les résultats définitifs donneront une satisfaction complète au Gouvernement français et au Comité international, et il ajoute qu'en raison de l'expérience acquise dans cette première production en grand, si jamais on a besoin de nouveau de grandes quantités de ces métaux précieux, le temps pour leur purification n'excédera pas beaucoup celui de la préparation et du finissage de tout autre métal pur. »

IV. — Personnel.

La mort de notre Collègue, M. Herr, de Vienne, a provoqué un scrutin par correspondance, qui a été ouvert par la circulaire du 4 octobre 1884, que nous avons déjà publiée dans le dernier *Rapport* (*voir* p. 8-9). Le résultat de ce scrutin, dont le Bureau a communiqué les bulletins de vote au Comité international, dans sa première séance du 10 septembre 1885, a été le choix unanime de M. le Professeur *Th. v. Oppolzer*, de Vienne, qui, avec l'agrément de son Gouvernement, a accepté sa nomination et a déjà siégé pendant la session de 1885.

De même, la démission de notre ancien Collègue, M. le Dr Gould, a eu pour résultat, d'abord, sa nomination unanime comme Membre honoraire du Comité (*voir* dernier *Rapport*, p. 9-12). M. Gould a accepté cette nomination par la lettre suivante :

Cordoba, Argentine, 1885, march 1.

Mr President,

I have received your very gratifying letter, with the accompanying official notification of the high honor which the International Committee of Weights and Measures has conferred upon me, by electing me an honorary Member of their body.

Will you do me the favor to convey to our Colleagues of the Committee the expression of my sincere gratitude for this token of their confidence and regard, which is extremely welcome, and most higly prised.

Have the godness also to accept the assurance of the respect and esteem of

Your faithful friend and colleague.

Signé : B.-A. Gould.

His Excellency General Ibañez, President of the International Committee of Weights and Measures.

D'un autre côté, le scrutin par correspondance, dont les bulletins ont été déposés sur le Bureau du Comité, dans la même séance du 10 septembre dernier, a remplacé M. Gould, comme membre effectif, par M. *Christie*, Astronome royal de Greenwich, qui a également accepté sa nomination, avec l'approbation de son Gouvernement, et que nous avons eu le plaisir de voir prendre part à nos travaux dans notre dernière session.

Nous avons immédiatement porté ces nominations à la connaissance des Hauts Gouvernements, par la lettre que nous avons adressée à leurs représentants à Paris :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 février 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE (L'AMBASSADEUR),

Nous avons l'honneur de faire connaître à Votre Excellence que, conformément à l'article 14 du Règlement, annexé à la Convention du Mètre, le Comité international des Poids et Mesures a élu Membres du Comité :

M. le Professeur *Th. v. Oppolzer*, à Vienne, comme successeur de M. Herr, décédé, et M. *Christie*, Astronome royal de Greenwich, pour remplacer M. le Dr Gould, démissionnaire.

Veuillez avoir l'obligeance de porter ces élections à la connaissance de Votre Gouvernement et agréez, Monsieur le Ministre (l'Ambassadeur), l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : Dr AD. HIRSCH.

A Son Excellence, etc.

Le même jour, nous avons communiqué ces résultats aux Membres du Comité, par la circulaire suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 février 1885.

CIRCULAIRE.

—

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous nous empressons de vous faire connaître le résultat des deux scrutins par correspondance, ouverts par nos Circulaires du 4 octobre et du 8 novembre dernier, pour remplir les vacances produites dans le Comité international, par la mort de M. Herr et par la démission de M. le Dr Gould. Le dépouillement des bulletins de vote a donné le résultat suivant :

Comme successeur de M. Herr, a été élu M. le Professeur *Th. v. Oppolzer*, à Vienne, à l'unanimité;

En remplacement de M. Gould, a été nommé M. *Christie*, Astronome royal à Greenwich, à l'unanimité de 11 voix émises.

Nous portons ces élections à la connaissance des Hauts Gouvernements, ainsi qu'à celle de nos deux nouveaux Collègues.

Veuillez agréer, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : Dr AD. HIRSCH.

En effet, nous avons adressé aux deux savants qui venaient d'être nommés la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 février 1885.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons la satisfaction de vous annoncer que le Comité international des Poids et Mesures, usant du droit que lui confère l'article

14 du Règlement, annexé à la Convention du Mètre, vous a élu, à l'unanimité, Membre du Comité.

Nous espérons que vous voudrez bien accepter cette nomination, pour nous aider, par vos lumières et votre précieux concours, à accomplir l'importante mission que les Gouvernements, signataires de la Convention du Mètre, ont confiée au Comité international.

Nous vous ferons adresser, incessamment, la collection complète de toutes les publications du Comité et du Bureau international, qui ont paru jusqu'à présent, et, en attendant le plaisir de siéger avec vous, dans la prochaine session du mois de septembre, nous vous présentons, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Monsieur le Professeur Th. v. Oppolzer, à Vienne.

A Monsieur Christie, Astronome royal à Greenwich.

M. Christie nous a envoyé, après quelque temps, ayant obtenu l'agrément de son Gouvernement, la réponse suivante :

ROYAL OBSERVATORY GREENWICH.

London, S. E., 1885, april 30.

Sir,

Acknowledging your letter of february 10, in which you inform me that the Comité international des Poids et Mesures have done me the honour to elect me a Member of the Comité, I have the honour to inform you that I accept with pleasure this nomination, which has now received the formal approbation of my Government.

Thanking you for the corteous terms in which you have conveyed to me the nomination of the Comittee,

I have the honour to remain,

Sir,

Yours very faithfully.

Signed : Christie.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.

Enfin le dernier changement dans le Comité international s'est produit par la démission de M. le Général Baron Wrede, donnée par lui à la fin d'avril 1885, à cause de son âge avancé qui lui rendait trop pénibles les longs voyages.

En raison de l'important concours apporté par le Général pour le succès de notre œuvre, nous avons proposé au Comité de le nommer Membre honoraire, en même temps que nous avons ouvert le scrutin par correspondance, pour nommer son successeur, par la Circulaire suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 8 mai 1885.

CIRCULAIRE.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons le regret de vous annoncer que notre honorable Collègue, M. le Général Baron Wrede, vient de nous envoyer, pour des raisons d'âge et de santé, sa démission de Membre du Comité international des Poids et Mesures.

Les grands mérites de M. le Baron Wrede pour la métrologie scientifique, et la part considérable qu'il a prise à l'œuvre de la réforme internationale des poids et mesures métriques, sont trop connus et trop appréciés par tous, pour que nous ayons besoin d'insister sur la perte que le Comité éprouve par la retraite de son doyen d'âge. Sa grande compétence, son jugement sûr, l'aimable dignité de son caractère et le dévouement constant à notre œuvre, dont il a donné récemment encore une preuve touchante en venant assister à la dernière session, ont valu à M. le Baron Wrede les sympathies respectueuses de tous ses Collègues.

Pour lui en donner un témoignage si justifié, nous vous proposons, en acceptant sa démission comme Membre actif, *de nommer M. le Baron Wrede Membre honoraire du Comité international des Poids et Mesures.* Nous vous serions obligés de faire connaître, le plus tôt possible, au Secrétaire soussigné, si vous approuvez cette proposition.

En nous conformant à l'article 14 du Règlement de la Convention,

nous ouvrons, par la présente Circulaire, le scrutin par correspondance, destiné à remplir la vacance produite par la démission du Général Wrede, et nous vous prions de nous transmettre, d'ici à trois mois, votre bulletin de vote.

Veuillez agréer, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : D^r AD. HIRSCH.

Ayant déjà reçu, à la fin du mois de mai, l'approbation de notre proposition, par la très grande majorité de nos Collègues, nous avons pu annoncer à M. le Baron Wrede sa nomination de Membre honoraire par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 30 mai 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Dans votre lettre du 25 avril, vous nous informez de votre volonté de donner votre démission de Membre du Comité international des Poids et Mesures, en raison de votre âge avancé, qui vous empêche de vouer à nos travaux toute l'activité que vous désireriez continuer à y consacrer.

Le profond regret que nous éprouvons de perdre un Collègue d'une si grande compétence scientifique, et qui a tant contribué à la réussite de notre entreprise internationale, nous engagerait à vous prier de revenir sur votre décision, en vous rappelant l'énergie avec laquelle vous avez fait, l'année dernière encore, le long voyage de Paris, et avez assisté à toutes les séances du Comité et d'une Commission spéciale.

Mais nous connaissons et nous respectons trop la manière consciencieuse dont vous considérez les devoirs de votre mission, et la réflexion mûrie qui dirige toutes vos actions, pour que nous osions vous demander de retarder le moment d'une retraite à laquelle vous

avez droit, précisément en raison des services que vous avez rendus à notre œuvre dès son origine.

Nous acceptons donc, Général, votre démission, avec de sincères regrets ; mais, puisque vous voulez bien nous assurer que vous continuerez à suivre, avec intérêt, nos travaux, le Comité, pour vous témoigner sa reconnaissance des services rendus et son désir de profiter encore, dans la mesure du possible, de votre grande expérience et de vos précieux conseils, a décidé de vous nommer *Membre honoraire du Comité international des Poids et Mesures*, avec voix consultative.

Veuillez voir dans cette mesure la preuve des sentiments de gratitude et de respect que nous conservons tous pour le vénéré Collègue qui nous quitte, et recevez, Monsieur le Général et cher Collègue, l'hommage de notre haute et sincère considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Général Baron Wrede, à Stockholm.

Trois mois étant prescrits pour le scrutin par correspondance, nous n'avons pu le dépouiller que vers le milieu du mois de juillet, et nous nous sommes empressés d'en porter le résultat à la connaissance des Hauts Gouvernements par la dépêche suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 juillet 1885.

Monsieur l'Ambassadeur (le Ministre),

Le 25 avril dernier, M. le Général Baron Wrede a donné sa démission de Membre du Comité international des Poids et Mesures, en raison de sa santé et de son âge avancé.

Conformément à l'article 14 du Règlement de la Convention du Mètre, le Comité, dûment consulté par notre Circulaire du 8 mai

1885, a comblé cette vacance en choisissant, à l'unanimité, M. le *Professeur Thalén, à Upsal,* comme successeur de M. Wrede.

En même temps le Comité a été unanime pour nommer M. le Baron Wrede Membre honoraire du Comité international des Poids et Mesures, en reconnaissance des services signalés qu'il a rendus à l'œuvre de la Convention du Mètre.

En priant Votre Excellence de bien vouloir porter ces informations à la connaissance de votre Haut Gouvernement, nous avons l'honneur de vous présenter, Monsieur l'Ambassadeur (le Ministre), l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence, Monsieur.....

Le même jour, nous avons informé les Membres du Comité du résultat du dépouillement des bulletins de vote, que nous avons, du reste, déposés, dans la séance du 10 septembre, sur le bureau du Comité. Voici la circulaire :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 juillet 1885.

CIRCULAIRE.

Monsieur et très honoré Collègue,

Nous avons l'honneur de vous annoncer que le scrutin ouvert par notre circulaire du 8 mai dernier, pour remplacer M. le Général Wrede, démissionnaire, a eu pour résultat la nomination, à l'unanimité, de M. *Thalén,* Professeur à Upsal, comme Membre du Comité international des Poids et Mesures.

En même temps, le Comité a ratifié, à l'unanimité, notre proposition de nommer M. le Général Baron Wrede Membre honoraire du Comité.

Veuillez agréer, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

Le Président,

Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,

Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

Enfin nous n'avons pas tardé à faire part à M. Thalén de sa nomination, par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 juillet 1885.

Monsieur le Professeur,

Nous avons la satisfaction de vous informer que le Comité international des Poids et Mesures, pour remplacer M. le Général Baron Wrede, qui avait donné sa démission pour des motifs d'âge, vous a nommé, à l'unanimité, Membre du Comité international, en vertu de la compétence que l'article 14 du Règlement de la Convention du Mètre lui confère pour combler les vacances qui se produisent dans son sein.

Nous espérons que vous voudrez bien accepter cette nomination, et ainsi nous aider, par vos efforts et par votre haute compétence scientifique, à remplir la mission que la Convention du Mètre a confiée au Comité international, pour l'unification de la réforme des poids et mesures métriques.

La prochaine session réglementaire du Comité sera ouverte le 10 septembre, au Bureau international des Poids et Mesures, à Breteuil, dans le Parc de Saint-Cloud, près Paris.

Pour vous donner l'occasion de vous renseigner en détail sur l'état actuel de nos travaux, nous donnons ordre à notre libraire, M. Gauthier-Villars, à Paris, de vous faire parvenir un exemplaire de toutes les publications du Comité qui ont paru jusqu'à présent.

Dans l'espoir d'avoir prochainement le plaisir de vous saluer parmi

nous, nous vous présentons, Monsieur le Professeur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Monsieur Thalén, Professeur à l'Université d'Upsal.

Comme M. le Professeur Thalén a également accepté sa nomination et est venu, peu après, prendre part à notre session de 1885, nous avons la satisfaction de constater que le Comité international est aujourd'hui au complet, se composant de 14 Membres, conformément aux stipulations de la Convention.

Quant au personnel scientifique du Bureau international, nous avons, avant tout, à constater que M. le Dr Pernet, savant attaché au Bureau international depuis le 1er août 1877, a donné sa démission pour le 1er octobre 1885. Les lettres échangées, à cette occasion, entre le Bureau du Comité et M. Pernet, ont été communiquées au Comité dans sa première séance du 10 septembre, et se trouvent dans le procès-verbal de cette séance. M. Pernet est resté jusqu'au 11 décembre, afin de terminer des comparaisons, commencées à la demande de la Commission impériale des Poids et Mesures d'Allemagne, entre un thermomètre appartenant à cette Commission et ceux du Bureau international, dont M. Pernet s'est servi dans ses comparaisons avec le thermomètre à hydrogène.

Par suite de cette démission, le Comité, dans sa sixième séance du 26 septembre, a promu son aide, M. le Dr Chappuis, qui, depuis plusieurs années, s'est distingué par des travaux indépendants et consciencieux, au grade de savant attaché au Bureau international ; il a amélioré également la position de M. le Dr Guillaume, qui a été placé à la tête de la Section thermométrique. Ces deux Messieurs ont pu être logés au Pavillon de Breteuil.

Parmi les aides, M. *Garnier* a donné sa démission pour le 23 novembre 1885, par raison de santé. Il a été remplacé par M. *Kreichgauer*, élève de M. Kohlrausch ; il entrera le 15 février 1886 au Bureau et sera mis à la disposition de M. Thiesen pour les pesées. M. *Isaachsen* voulant, à notre regret, quitter le Bureau international, pour continuer encore ses études de Mathématiques et de Physique, M. le Directeur a engagé au service du Bureau international, particulièrement pour les analyses, un jeune chimiste norvégien, M. *Tornöe*, licencié ès sciences de l'Université de Christiania. Sous les auspices de M. Debray, Membre de l'Institut, qui l'a admis au laboratoire des Hautes Études de l'École Normale supérieure, M. Tornöe a fait des analyses des verres des thermomètres étalons du Bureau, et, plus tard, celles des échantillons de bouts de différentes règles en laiton et en bronze, dont la dilatation avait été déterminée au Bureau. Enfin, en janvier 1886, M. Tornöe a commencé, sous la direction de M. Debray, des analyses de l'alliage en platine iridié des règles prototypes. Dès le 1er janvier 1886, il a été nommé aide du Bureau à la place de M. Chappuis.

M. Perrot, aide de M. Benoît, a demandé que sa position soit réduite à celle d'un calculateur, avec diminution des heures de travail et diminution proportionnelle des appointements de 250fr à 150fr par mois, afin de pouvoir accepter, à côté, une autre position de calculateur dans une Compagnie d'assurances. Il est sorti du cadre des aides dès le 1er janvier 1886.

M. Ozenne a été engagé comme calculateur, à la disposition de M. Thiesen, dès le 1er décembre 1885.

V. — Bibliothèque.

La Bibliothèque est très bien tenue par les soins de M. Thiesen.

Nous donnerons, comme les années précédentes, les augmentations dont la Bibliothèque a profité, soit par abonnements et achats, soit par dons.

JOURNAUX ET REVUES PÉRIODIQUES AUXQUELS LE BUREAU EST ABONNÉ.

1. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Paris.
2. Journal de Physique théorique et appliquée. Paris.
3. Annales de Chimie et de Physique. Paris.
4. Bulletin météorologique. Paris.
5. Archives des sciences physiques et naturelles. Genève.
6. Proceedings of the Royal Society. London.
7. The Philosophical Magazine and Journal of Science. London.
8. Nature, a weekly illustrated Journal of Science. London.
9. Dingler's polytechnisches Journal. Stuttgart.
10ᵃ. Annalen der Physik und Chemie. Leipzig.
10ᵇ. Beiblätter zu Denselben. Leipzig.
11. Repertorium der Physik. München und Leipzig.
12. The american Journal of Science. New Haven (Connecticut).
13. Fortschritte der Physik. Berlin.

Livres donnés à la Bibliothèque du Bureau international.

I. Par le *Ministère de l'Instruction publique :*

1. Annales du Bureau central météorologique de France. Année 1882; Tomes II et IV. Année 1883; Tomes I et III.

II. Par l'*Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg :*

1. Mélanges physiques et chimiques. Tome X, livraison 4; Tome XI, livraisons 1 à 4; Tome XII, livraisons 1 et 2.
2. Mélanges mathématiques et astronomiques. Tome VI, livraisons 1 et 2.
3. Mémoires; VIIᵉ Série. Tome I, livraison nº 6; II, nº 4; III, nº 5; V, nº 3; VI, nº 1; VII, nº 1; VIII, nº 6; X, nº 1; XI, nº 15; XV, nº 17; XVI, nº 10; XVII, nºˢ 3, 5, 9; XVIII, nºˢ 3, 8; XX, nº 4; XXI, nºˢ 3, 7; XXII, nº 6; XXIII, nºˢ 4, 8; XXIV, nº 6; XXV, nºˢ 3, 5; XXVI, nºˢ 3, 4, 8, 9, 14; XXVII, nºˢ 3, 12; XXVIII, nº 3; XXIX, nºˢ 1, 4; XXX, nºˢ 2, 3, 8, 9; XXXI, nºˢ 4, 10, 12; XXXII, nº 2.

III. Par la *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften :*

1. Mathematische und naturwissenchaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten, Jahrgang 1884, Heft 9 et 10; Jahrgang 1885.

IV. Par le *Bureau géodésique de Prusse :*

1. Astronomisch-geodätische Arbeiten in den Jahren 1883 und 1884.
2. W. Seibt, das Mittelwasser der Ostsee bei Travemünde.

V. Par l'*École Polytechnique de Stuttgart :*

1. Jahresbericht des Königlichen Polytechnikums zu Stuttgart für das Studienjahr 1884-1885. Stuttgart.

VI. Par la *Société helvétique des Sciences naturelles :*

1. Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, 67te Jahresversammlung; Luzern, 1884.
2. Compte rendu des travaux de la Société helvétique; Lucerne, 1884.

VII. Par le *Bureau allemand des Poids et Mesures :*

1. Nachweisung der Resultate der Geschäftsthätigkeit der Aichämter während des Jahres 1883.

VIII. Par le *Bureau autrichien des Poids et Mesures :*

1. 4 fascicules lithographiés annexés à un Rapport de M. Marek, fait au Ministre du Commerce et concernant la Saccharimétrie.

IX. Par le *Conseil de direction de l'École polytechnique de Delft.* (M. Bosscha.)

1. Annales de l'École polytechnique de Delft; livraisons 1 et 2. Leyde, 1884.

X. Par le *Général Ibañez :*

1. Memorias del Instituto Geografico y Estadistico; Tome V. Madrid, 1884.

XI. Par M. *B.-A. Gould :*

1. B.-A. Gould. Anales de la Oficina Meteorologica argentina, Tome IV, Buenos Ayres, 1885.

2. Informes Anales y documentos (extracta del Tomo V; Buenos Ayres, 1885).

3. Addresses at the complimentary Dinner to Dr B.-A. Gould.

XII. Par M. le Dr *Wild :*

1. Bulletin de la Commission Polaire internationale; livraisons 4 et 5. Saint-Pétersbourg, 1884.

XIII. Par M. le Professeur *Thalén :*

1. Sur le Spectre du fer obtenu à l'aide de l'arc électrique. Upsal, 1885.

XIV. Par M. le Dr *O.-J. Broch :*

1. Den norske Iusterbestyrelses ottende Aarsberetning.

XV. Par M. *J. Mielberg :*

1. J. Mielberg : Meteorologische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums in den Jahren 1883 und 1884. Tiflis, 1885.

2. Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tifliser physikalischen Observatorium in den Jahren 1881, 1882, 1883. Tiflis, 1885.

3. Magnetische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums im Jahre 1883. Tiflis, 1885.

XVI. Par le *Chief Signal Officer U. S. Army :*

1. Professionnal Papers of the Signal Service :

XIII, Ferrel; Temperature of the atmosphere and Earth's surface;

XV, Langley : Researches on solar heat and its absorption by the Earth's atmosphere.

XVII. Par la *Société des Ingénieurs civils :*

1. Mémoires et Comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs civils; octobre-décembre 1884; janvier-août 1885.

2. Résumé de la Société des Ingénieurs; décembre 1884. Année 1885.

3. Annuaire de la Société des Ingénieurs. Année 1885.

XVIII. Par M. le Dr *J.-René Benoît :*

1. J.-René Benoît : Construction d'étalons prototypes de l'ohm légal.

F. de Nerville : Le Bureau d'étalonnement des résistances télégraphiques au Ministère des Postes et Télégraphes.

XIX. Par l'*Observatoire astronomique de Santiago du Chili :*

1. Observations météorologiques 1873-1881. Santiago, 1883.

XX. Par M. le Professeur *G. Cacciatore :*

1. Publications de l'Observatoire royal de Palerme. Années 1882-1883. Palerme, 1883.

XXI. Par M. le Dr *Max Thiesen :*

1. Ueber die Verbreitung der Atmosphaere. Berlin, 1878.
2. Zur Theorie der Waage und Wägung; 2 fascicules; octobre, 1882; mars, 1883. Berlin.
3. Untersuchungen über die Zustandsgleichung. 1885.
4. Ueber die Gesetze des Luftwiderstandes. 1885.

AUGMENTATION DE LA BIBLIOTHÈQUE EN 1885 (1).

Abonnements (11) (2)....	Ouvrages en	179	Volumes ou	Fascicules
Publications du Bureau (2).	»	2	»	»
Dons (31).....	11	»	118	»	»
	11	»	299	»	»

Si, en comparant les données ci-dessus aux listes publiées dans les années précédentes, le nombre de certains volumes se trouve, en apparence, diminué, cela vient de ce que plusieurs fascicules, comptés d'abord séparément, ne forment plus qu'un seul volume après avoir été reliés.

(1) Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'Ouvrages acquis en 1885; les chiffres sans parenthèses, le nombre d'Ouvrages dont la Bibliothèque ne possédait encore aucun Volume.

(2) Les journaux suivants, dont on n'a reçu aucun fascicule en 1885, ont été réclamés :

Repertorium der Physik; Proceedings of the royal Society.

Voici le nombre des volumes, fascicules et feuilles qui se trouvaient, au 31 décembre 1885, dans les divers corps de la Bibliothèque :

	Volumes.	Cahiers.	Feuilles.
A. Revues françaises.....	59	63	39
B. » allemandes.....	95	52	»
C. » diverses.....	78	41	30
D. Ouvrages relatifs aux Poids et Mesures. Partie administrative. Bibliographie et Catalogues.....	32	84	7
E. Poids et Mesures. Partie scientifique.	60	30	»
F. Astronomie et Géodésie.....	37	32	»
G. Météorologie.....	63	30	»
H. Mathématiques. Physique. Divers...	64	87	»
TOTAL.....	488	419	76

Nous faisons observer que les doubles ne sont pas comptés dans la liste précédente.

VI. — Travaux du Bureau international.

La publication du Tome IV des *Travaux et Mémoires* du Bureau international des Poids et Mesures, prévue pour la première moitié de l'année, n'a pu avoir lieu qu'au mois d'octobre, par suite des retards apportés à la rédaction et à la correction du travail le plus étendu qu'il renferme, savoir : « De la comparaison des mètres dans l'air, à la température ambiante, par M. le Dr Pernet ». Ce travail comprend 169 pages de texte, 32 pages de Tables et 104 d'observations, et est accompagné de deux Planches représentant le comparateur Brunner.

Il est précédé dans le Volume par un travail important, rédigé par M. le Dr Broch : « Rapport de la Commission mixte, chargée de la comparaison du nouveau prototype du kilogramme avec le kilogramme des Archives de France ». C'est ce travail qui servira de base essentielle à la transition de l'ancien prototype français au nouveau prototype international. On a si bien réussi dans la réalisation

des vœux de la Commission internationale du Mètre, que la Commission spéciale a pu terminer son Rapport par ces mots : « On peut donc déclarer, avec toute certitude, que » le kilogramme III (choisi pour prototype international » par le Comité) et le kilogramme des Archives de France » coïncident, quant au poids dans le vide, dans la limite » de l'incertitude dans laquelle on se trouve sur le volume » du kilogramme des Archives. »

Enfin le Tome IV comprend un autre travail de M. le Directeur : « Vérification de quelques étalons anglais du kilogramme, de l'Once Troy et de la Livre Avoirdupoids », par M. le Dr O.-J. Broch.

Les matériaux prêts sont suffisants pour assurer l'apparition du Volume V des *Annales* dans le courant de 1886, quand même nous serions obligés de retarder de nouveau d'une année le travail de M. Pernet, sur le thermomètre à hydrogène.

Pour rendre compte sommairement de l'activité du Bureau international en 1885, nous suivrons essentiellement les Rapports réglementaires que M. le Directeur a présentés au Comité, en session, et qu'il a complétés pour les quatre derniers mois de l'année, ainsi que le travail que M. le Dr Wild, rapporteur de la Commission des Instruments et des Travaux, a remis au Comité.

M. le Directeur Broch, qui s'est chargé des travaux à exécuter avec le comparateur Brunner, y a fait une nouvelle série de comparaisons entre les quatre règles normales I_2, n° 13, type I et type II, en les observant dans les 8 positions qu'elles peuvent prendre entre elles, par rapport aux microscopes et par rapport à l'observateur. M. Broch a reconnu que la longueur *apparente* des règles varie faiblement, mais sensiblement, avec l'éclairage et la profondeur des traits, et que l'exactitude avec laquelle on peut déterminer cette variation dépend essentiellement de la netteté du tracé. Ainsi, en désignant par I_2, 13, I et II les longueurs apparentes des mètres types dans la position

où l'extrémité, sur laquelle est marqué le numéro, est placée sous le microscope O (à droite), tandis qu'on appelle I'_2, 13', I', II' les longueurs apparentes des mêmes règles, quand elles sont placées avec le bout portant l'inscription sous le microscope E (à gauche), M. Broch a trouvé :

$$I_2 - I'_2 = -0^{\mu},35 \pm 0^{\mu},07; \qquad 13 - 13' = -0^{\mu},43 \pm 0,08;$$
$$I - I' = +0^{\mu},35 \pm 0^{\mu},04; \qquad II - II' = +0^{\mu},43 \pm 0^{\mu},05.$$

Ces chiffres sont déduits de 32 comparaisons des deux règles dans les 8 positions possibles, et chaque comparaison est le résultat de 5 pointages par chacun des microscopes sur l'une des règles, et de 6 pointages sur l'autre règle. L'erreur probable d'une comparaison de deux règles par les microscopes du comparateur Brunner, grossissant 65 fois, est, avec des traits bien tracés, en général, de $\pm 0^{\mu},3$ à $\pm 0^{\mu},4$, donc à peu près du même ordre de grandeur que les différences citées plus haut, comme provenant de l'éclairage. En tout cas, comme MM. Brunner ont modifié, l'été dernier, l'éclairage de leur microscope, il faudra de nouvelles recherches pour déterminer l'influence de cette modification sur la longueur apparente des règles.

En outre, M. le Directeur a déterminé, dans le courant de l'année 1885, les distances des traits auxiliaires des règles types I et II, ainsi que du prototype provisoire I_2, et cela en se servant du millimètre (999-1000) de la règle normale en laiton, désignée par le symbole N; ce millimètre avait été déterminé par M. Benoît, au comparateur universel, par un étalonnage complet qui lui avait donné, à 0° de température, pour ce millimètre, la longueur $1^{mm},00171$.

Les distances des traits auxiliaires, qui servent beaucoup dans les études des différentes règles envoyées au Bureau, peuvent ainsi être considérées comme suffisamment connues pour servir à la détermination de la valeur des micromètres pendant ces observations. Toutefois, on déterminera encore ces distances des traits auxiliaires au moyen du millimètre de la règle normale en platine iridié, désignée

par le symbole IV, aussitôt que son étalonnage, entrepris par M. Isaachsen au comparateur universel, sera terminé.

M. Broch a déterminé la longueur absolue et le coefficient de dilatation de 4 règles en laiton, construites par la Société genevoise. Ces règles sont toutes en forme de H, avec division sur lame d'argent incrustée à la surface neutre. L'une de ces règles, qui appartenait à M. le Dr Chappuis, notre aide, a été cédée, par lui, à M. le colonel Néovius, Directeur du Bureau des Poids et Mesures de Finlande, auquel il doit servir à faciliter l'introduction du système métrique dans le Grand-Duché. Une autre de ces règles, appartenant à M. le Directeur Broch lui-même, a été donnée, par lui, au Bureau des Poids et Mesures du Royaume de Norvège.

Enfin M. le Directeur, avec l'assistance de M. Violle, Maître de conférences à l'École Normale et attaché à la Section française, a exécuté quelques pesées hydrostatiques des cylindres en platine iridié, destinés à devenir des kilogrammes prototypes, afin de s'assurer que la densité de ces cylindres reste dans les limites de tolérance fixées par le contrat passé avec MM. Johnson, Matthey et Cie, à Londres. De même, M. Broch a assisté M. Collot dans les pesées provisoires qui sont nécessaires pendant les opérations du dernier ajustage, que M. Collot exécute dans un des Cabinets de Physique de notre observatoire de Breteuil; ces opérations peuvent être menées là d'une façon utile et commode, précisément à cause de la facilité avec laquelle on peut combiner ainsi les opérations de l'ajustage avec celles de la vérification.

Le Directeur du Bureau, avec le concours des adjoints et des aides, a eu, dans le courant de l'année, à déterminer un certain nombre d'étalons de longueur et de poids, et quelques thermomètres, soit pour des Gouvernements, soit pour des savants de différents pays. Nous allons transcrire ici les certificats dont on a accompagné ces étalons, en les rendant à leurs propriétaires.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 28 janvier 1885.

CERTIFICAT.

Le 7 janvier 1885, le Bureau international des Poids et Mesures a reçu, par voie de chemin de fer, de Berlin, une caisse dans laquelle se trouvait un kilogramme en platine, enfermé dans un support approprié. Le kilogramme est arrivé en bon état.

On a constaté seulement sur l'une des bases, près du centre, une petite goutte ou une pièce rapportée et quelques légères taches : l'autre base porte l'inscription 1860.

Par une lettre du 10 janvier 1885, le Bureau impérial des Poids et Mesures de Berlin (Kaiserliche Normal-Aichungs-Kommission) a demandé que ce kilogramme, désigné par le symbole B″ et qui avait déjà été comparé en 1880, au Bureau international des Poids et Mesures, avec les deux kilogrammes types C et S du Bureau international, fût de nouveau comparé avec un de ces types. Le Bureau impérial soupçonnait que le kilogramme B″ avait un peu diminué de poids par le premier voyage du Pavillon de Breteuil à Berlin ; ce transport ayant eu lieu dans une boîte ordinaire, avec les précautions que ce procédé permettait, mais sans que le kilogramme fût maintenu dans un support construit spécialement pour les transports comme celui dans lequel il a été envoyé cette fois.

M. Thiesen, adjoint au Bureau international, a été chargé de faire la comparaison demandée avec le kilogramme type S du Bureau.

Les volumes admis pour les deux kilogrammes sont :

$$\begin{aligned} \text{Vol S} &= 46^{\text{ml}},6406\,(1 + 0,000025272 \times t \\ &\qquad + 0,00000001197^{\text{mg}} \times t^2) + \Delta_4, \\ \text{Vol B}'' &= 47^{\text{ml}},6020\,(1 + 0,0000258 \times t) + \Delta_{14}. \end{aligned}$$

Par une série de 4 comparaisons complètes, faites sur la balance Bunge, M. Thiesen a trouvé la valeur

$$\text{S} - \text{B}'' = 2^{\text{mg}},4495 \pm 0^{\text{mg}},0030 + 1^{\text{mg}},266\,(\Delta_4 - \Delta_{14}).$$

Antérieurement, en juillet 1880, M. Marek, adjoint au Bureau international, avait trouvé, par une série de comparaisons,

$$\text{S} - \text{B}'' = 2^{\text{mg}},5085 \pm 0^{\text{mg}},0032 + 1^{\text{mg}},204\,(\Delta_4 - \Delta_{14}).$$

et, par une autre série de comparaisons entre 4 kilogrammes, dans toutes les combinaisons possibles, au mois d'août 1880,

$$S - B'' = 2^{mg},4834 \pm 0^{mg},0021 + 1^{mg},201(\Delta_4 - \Delta_{14}).$$

D'autres comparaisons du kilogramme S ont été effectuées, au mois d'août 1884, avec un kilogramme comparé en même temps avec le kilogramme C, et l'on a pu constater que, depuis les comparaisons de 1880, le kilogramme S n'a varié que dans les limites de quelques millièmes de milligramme.

Il paraît donc que le kilogramme B'' n'a pas perdu de masse depuis sa première comparaison avec nos kilogrammes types, en 1880.

Le kilogramme S a été comparé avec le prototype international du kilogramme, désigné par le symbole $\mathfrak{U}$, par M. Marek, en décembre 1882,

$$S = \mathfrak{U} + 0^{mg},4632 \pm 0^{mg},0031;$$

par M. Broch, en mai 1883,

$$S = \mathfrak{U} + 0^{mg},4537 \pm 0^{mg},0030.$$

On en déduit donc actuellement, pour le kilogramme B'', la valeur

$$B'' = 1^{kg} - 1^{mg},99 + 1^{mg},266\,\Delta 14.$$

Le kilogramme B'' a été renvoyé à Berlin le 26 janvier 1885.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 18 août 1885.

CERTIFICAT.

M. le Colonel Néovius ayant acquis une règle en laiton, avec divisions sur argent, déjà comparée au Bureau international, au mois de janvier 1885, a demandé un certificat sur le résultat de cette comparaison. La règle est destinée à la Commission des Poids et Mesures, en Finlande.

La règle en question a été construite, en 1884, par la Société genevoise pour la construction d'instruments de Physique. Elle est en forme de H, ayant 20mm de hauteur et de largeur extérieure, avec

une lame d'argent incrustée à la hauteur de la surface neutre. Cette lame porte des divisions en millimètres sur toute la longueur. Les deux premiers et les deux derniers millimètres sont divisés en dixièmes de millimètre.

La règle porte sur le dos le chiffre 6 : elle est désignée, dans nos cahiers, par le symbole H_6.

M. le Directeur du Bureau international s'est chargé personnellement de la vérification de cette règle. Les études ont été exécutées, du 30 décembre 1884 au 22 janvier 1885, au moyen du comparateur Brunner, en comparant la règle H_6 avec le prototype provisoire du Bureau international, désigné par le symbole I_2.

La dilatation et la longueur à zéro ont été déterminées par une série de 16 observations, à quatre températures différentes, savoir 25°, 18°, 9° et 1°,3 du thermomètre centigrade.

Le coefficient de dilatation a été trouvé

$$Z = \underset{\pm 17}{0,000018352} + \underset{\pm 17}{0,0000000095}\,t.$$

On a trouvé, après réduction à zéro de température, rapporté au mètre international,

$$H_{6(0)} = 1^m - 11^\mu,25 \pm 0^\mu,24,$$

et à t_0 de température,

$$H_{6(t)} = 1^m - 11^\mu,25 + 18^\mu,352\,t + 0^\mu,0095\,t^2$$
$$\pm 0^\mu,24 \pm 0^\mu,017\,t \pm 0^\mu,0017\,t^2.$$

La règle a été remise à M. le Colonel Néovius, le 18 août 1885.

Une copie des observations et des calculs a été remise en même temps que ce certificat.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 21 août 1885.

CERTIFICAT.

M. Röntgen, Professeur à l'Université de Giessen, a demandé, par lettre du 2 juin 1885, que le Bureau international des Poids et Me-

sures voulût bien se charger de l'étude complète d'un thermomètre à mercure, que M. Tonnelot, constructeur d'instruments météorologiques de précision, à Paris, devait remettre au Bureau.

Le thermomètre en question nous a été remis le 15 juin 1885. Il porte le n° 4434; il est en verre dur. Ses dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle	$54^{mm},00$
» » au point 100.....	$624^{mm},00$
Longueur du degré.....	$5^{mm},70$

La tige du thermomètre est divisée par des traits équidistants en dixièmes de degré, depuis $-4°,4$ à $+104°,8$.

L'équidistance satisfaisante des traits de ce thermomètre a été vérifiée.

Le thermomètre a ensuite été calibré de 4° en 4°, depuis $-4°$ jusqu'à $+104°$.

Il a été fait une première subdivision en 5 parties, par des colonnes sensiblement équivalentes à 20°, 40°, 60° et 80°. Chacune des colonnes a été observée 6 fois dans chaque partie assignée par le schéma du calibrage. Ce calibrage a été répété une seconde fois avec des colonnes nouvelles.

On a ensuite calibré les sections de 4° en 4°, au moyen de toutes les colonnes observées chacune deux fois dans chaque position.

Les observations ont été calculées par la méthode des moindres carrés et les corrections rapportées à l'intervalle [0-100]. Les erreurs résiduelles restent partout inférieures à $\pm 0°,002$.

La vérification de l'équidistance des traits, ainsi que le calibrage et le calcul, ont été faits, au mois de juillet 1885, par Mlle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

La Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, a été construite ensuite par une interpolation graphique.

Le coefficient de pression a été déterminé, le 17 juin, par M. le Dr Guillaume, attaché au Bureau des Poids et Mesures, par une série de 4 observations complètes, à la température moyenne de 19°,5, avec une pression variant de $727^{mm},8$ à $713^{mm},6$ de hauteur mercurielle. Le coefficient a été trouvé, pour 1^{mm} de pression mercurielle,

$$\beta = 0°,00010277 \pm 0,00000027.$$

L'intervalle fondamental a été déterminé, par M. le Dr Guillaume,

quatre fois, à des époques différentes, les 22, 23, 29 juin et le 27 juillet 1885. Le point d'ébullition a été observé chaque fois en position horizontale et verticale, le point zéro en position verticale. Toutes les observations ont été réduites à la position horizontale.

L'intervalle fondamental a été trouvé, en degrés normaux,

$$99^\circ,8755 \pm 0,0015,$$

et, par suite, la valeur d'une division en degrés normaux,

$$1^\circ,001245 \pm 0,000015.$$

Les Tables suivantes donneront :

Table I : Corrections de calibrage pour tous les dixièmes de degré;

Table II : Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III : Corrections de pression extérieure pour les pressions, depuis 720^{mm} jusqu'à 809^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV : Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

EXTRAIT DES TABLES ANNEXÉES.

TABLE I. — Corrections de calibre.

Divisions.	Corrections.	Divisions.	Corrections.	Divisions.	Corrections.
— 4°	+0°,017	+36°	+0°,039	+ 76°	+0°,212
0	0,000	+40	+0,071	+ 80	+0,167
+ 4	—0,009	+44	+0,100	+ 84	+0,116
+ 8	—0,021	+48	+0,136	+ 88	+0,074
+12	0,037	+52	+0,163	+ 92	+0,050
+16	0,051	+56	+0,178	+ 96	+0,022
+20	0,057	+60	+0,197	+100	0,000
+24	0,039	+64	+0,214	+104	0,000
+28	0,017	+68	+0,232		
+32	+0,008	+72	+0,236		

EXTRAIT DES TABLES ANNEXÉES.

TABLE II. — CORRECTIONS DE PRESSIONS intérieures.		TABLE III. — CORRECTIONS DE PRESSIONS extérieures.		TABLE IV. — CORRECTIONS D'INTERVALLE fondamental.	
Divisions.	Corrections.	Millimètres.	Corrections.	Divisions.	Corrections.
0°	0 +0,0064	mm 710	0 +0,0051	0°	0 0,0000
10	+0,0131	720	+0,0041	10	+0,0124
20	+0,0199	730	+0,0031	20	+0,0249
30	+0,0266	740	+0,0021	30	+0,0373
40	+0,0333	750	+0,0010	40	+0,0498
50	+0,0400	760	0,0000	50	+0,0622
60	+0,0467	770	—0,0010	60	+0,0747
70	+0,0532	780	—0,0021	70	+0,0871
80	+0,0598	790	—0,0031	80	+0,0996
90	+0,0665	800	—0,0041	90	+0,1120
100	+0,0731	810	—0,0051	100	+0,1245

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, le 28 août 1885.

CERTIFICAT.

M. W. Louguinine, savant russe, résidant à Paris, a demandé, par lettre du 16 mars 1885, que le Bureau international des Poids et Mesures voulût bien se charger du calibrage, notamment depuis + 10° jusqu'à + 30°, ainsi que de la détermination de la distance fondamentale d'un thermomètre à mercure, que M. Tonnelot, constructeur d'instruments météorologiques de précision, a présenté au Bureau.

Le thermomètre en question porte le n° 4379. Il est en verre dur et porte des divisions en dixièmes de degré dans les limites suivantes :

$$-3^\circ,6 \text{ à } +38^\circ,8 \; ; \quad 64^\circ,0 \text{ à } 67^\circ,5 \; ; \quad 96^\circ,8 \text{ à } 102^\circ,0,$$

avec deux ampoules intermédiaires.

Ses dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle.	$63^{mm},0$
» » au point 100.....	$440^{mm},4$
Longueur du degré.....	$7^{mm},955$

L'équidistance satisfaisante des traits de la division a été vérifiée, dans les limites demandées par M. Louguinine, savoir, depuis 10° jusqu'à 30°.

Il a été fait une première subdivision en trois parties par deux colonnes de 34° et de 68°, observées chacune six fois dans chaque position, depuis les traits — 2°, + 32°, + 66° et + 100°. Ces colonnes ont servi, en outre, au calibrage supplémentaire des points voisins de 66° et de 100°.

La partie inférieure a été calibrée ensuite de 2° en 2°, entre — 2° et + 34°, au moyen de toutes les colonnes, au nombre de dix-sept, de 2°, 4°, 6°, ..., jusqu'à 34°; chaque colonne a été observée à l'aller et au retour.

Les observations ont été calculées par la méthode des moindres carrés et les corrections rapportées à l'intervalle [0-100], les erreurs résiduelles restant partout inférieures à 0°,003.

La vérification de l'équidistance des traits, ainsi que le calibrage et le calcul, ont été faits, au mois de juillet 1885, par Mlle Jeanne Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

TABLE CALCULÉE DES CORRECTIONS DE CALIBRE.

DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.
−2°	+0,0482	18°	−0,0525	65°	−0,0332
0	0,0000	20	−0,0389	66	−0,0116
+2	0,0429	22	−0,0271	67	+0,0051
4	0,0749	24	0,0187		
6	0,0913	26	−0,0196		
8	0,0927	28	−0,0232	98	−0,0653
10	0,0811	30	−0,0226	99	−0,0339
12	0,0687	32	−0,0192	100	0,0000
14	−0,0626	34	−0,0092	101	+0,0345
16	−0,0580				

Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les degrés et dixièmes de degré, a été construite ensuite par une interpolation graphique.

Le coefficient de pression a été déterminé le 18 mars 1885 par une série de 40 observations, à une température moyenne de 12°,2, par M. le Dr Guillaume, attaché au Bureau international des Poids et Mesures. Le coefficient a été trouvé pour 1mm de pression mercurielle :

$$\beta = 0^{\circ},000\,1169 \pm 0^{\circ},000\,0002.$$

L'intervalle fondamental a été déterminé par M. le Dr Guillaume cinq fois, à des époques différentes, les 3, 6 et 26 mars, et les 15 et 21 avril 1885. Les observations au point d'ébullition de l'eau ont été faites, pour chaque détermination, en position horizontale et en position verticale ; le point zéro en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale. Les cinq déterminations ont donné le résultat moyen suivant :

Intervalle fondamental (horizontal)... $100^{\circ},0754 \pm 0^{\circ},0011$

et, par suite, la valeur d'une division en degrés normaux :

$$1^{\circ} = 0^{\circ},000\,7534 \pm 0^{\circ},000\,011.$$

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I : Corrections de calibrage pour tous les dixièmes de degré;

Table II : Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III : Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 720mm jusqu'à 819mm de hauteur de mercure;

Table IV : Corrections d'intervalle fondamental (horizontal) pour tous les degrés.

Le thermomètre n° 4379 a été remis à M. Louguinine en même temps que ce certificat.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 18 septembre 1885.

Le 13 août 1885, M. le colonel Néovius a présenté au Bureau international des Poids et Mesures une série de poids en laiton doré, con-

struits par M. Stückrath, à Berlin, pour la Commission des Poids et Mesures du grand-duché de Finlande, et a demandé la vérification du kilogramme et de l'hectogramme. Ayant de même reçu du Bureau un des petits centigrammes en quartz, construits par M. Baudin, opticien à Paris, il en a demandé encore la vérification.

La vérification demandée a été exécutée par M. Thiesen, adjoint au Bureau international.

Le kilogramme est désigné dans nos Cahiers par le symbole F*i*,

L'hectogramme, par le symbole F*i* 100,

Le centigramme en quartz, par le symbole *qu* n° 23.

Le volume du kilogramme a été déterminé par M. Thiesen, à l'aide de deux pesées hydrostatiques concordantes. Il en résulte

$$\text{Volume de } Fi = 123^{ml},747\,(1 + 0,000\,056\,t).$$

Pour l'hectogramme, on a adopté la même densité ; donc

$$\text{Volume de } Fi\,100 = 12^{ml},3747\,(1 + 0,000\,056\,t).$$

La comparaison du kilogramme F*i* avec notre kilogramme type S, rapporté au kilogramme international, exécutée sur la balance Bunge, a donné pour résultat

$$Fi = 1^{kg} + 0^{mg},68.$$

La comparaison du Poids F*i* 100 avec notre poids de 100^{gr} de la boîte O*c*, exécutée sur la balance Rueprecht n° 2, a donné pour résultat

$$Fi = 100^{gr} + 0^{mg},19.$$

Pour le poids en quartz, par des comparaisons avec trois de nos poids de 10^{mg} type, boîte II, boîte I en aluminium et boîte O en platine iridié, sur la balance Stückhrath, M. Thiesen a déduit la valeur

$$qu\ n^{\circ}\,23 = 10^{mg},5044.$$

Le volume de ce poids est adopté $0^{ml},00396$.

La boîte des poids de Stückrath a été rendue à M. le Colonel Néovius. Le centigramme en quartz a été envoyé dans une petite enveloppe de papier avec ce certificat.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, 6 octobre 1885.

CERTIFICAT.

THERMOMÈTRE BAUDIN, N° 10474.

Construit par M. Baudin, constructeur d'instruments météorologiques de précision, à Paris.

Présenté par M. Baudin, le 26 mars 1885, au nom de M. Savelieff, ingénieur russe, avec demande d'en faire la comparaison avec les étalons du Bureau international à des températures de + 10°, + 20°, + 30°, + 40°.

Description du thermomètre :

Verre cristal avec tige émaillée.

Division compensée, en cinquièmes de degré centigrade depuis — 5°,6 jusqu'à + 52°.

Il n'y a pas de trait 100°.

Dimensions caractéristiques :

Distance du milieu du réservoir au point zéro...	121^{mm}
Longueur du degré.....	$2^{mm},48$
Longueur extérieure du thermomètre.....	290^{mm}

Résultats des observations.

Coefficient de pression : $B = \underset{\pm 13}{0^\circ,000\,1416}$ par millimètre de pression de mercure.

Comparaisons avec le thermomètre étalon du Bureau international : Tonnelot 1431.

Résultats réduits à la position horizontale et corrigés pour la dépression du point zéro des deux thermomètres.

Dates des observations.	Températures du thermomètre étalon.	Résultats corrigés.	Point zéro observé sur le th. 10474 immédiatement après la comparaison à la température indiquée.
1885.			
16 sept. . .	+ 7°,13	Th. 4431 = Th. 10474 — 0°,00	— 0°,05
26 août. . .	14,75	Th. 4431 = Th. 10474 — 0,04	— 0,06
16 sept. . .	19,80	Th. 4431 = Th. 10474 + 0,03	— 0,06
24 août. . .	25,22	Th. 4431 = Th. 10474 + 0,04	— 0,07
2 sept. . .	34,96	Th. 4431 = Th. 10474 — 0,01	— 0,08
18 sept. . .	39,97	Th. 4431 = Th. 10474 + 0,02	— 0,11

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I : Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table II : Corrections des lectures pour réduction au thermomètre étalon, Tonnelot 4431, du Bureau international des Poids et Mesures, depuis + 7° jusqu'à + 40°.

Le thermomètre n° 10474 a été rendu à M. Baudin le 6 octobre 1885 avec ce certificat.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

THERMOMÈTRE BALDIN, N° 10174.

TABLE I. — *Corrections de pression intérieure.*

DIVISION.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
+0	+0,017	+0,017	+0,016	+0,016	+0,016	+0,015	+0,015			
+0	+0,017	+0,017	+0,018	+0,018	+0,019	+0,019	+0,019	+0,020	+0,020	+0,020
+10	+0,021	+0,021	+0,021	+0,022	+0,022	+0,022	+0,023	+0,023	+0,024	+0,024
+20	+0,024	+0,025	+0,025	+0,025	+0,026	+0,026	+0,026	+0,027	+0,027	+0,027
+30	+0,028	+0,028	+0,028	+0,029	+0,029	+0,029	+0,030	+0,030	+0,030	+0,031
+40	+0,031	+0,032	+0,032	+0,032	+0,033	+0,033	+0,033	+0,034	+0,034	+0,034
+50	+0,035	+0,035	+0,035							

THERMOMÈTRE BAUDIN, N° 10474.

TABLE II. -- *Corrections des lectures pour réduction au thermomètre étalon Tonnelot 4431 du Bureau international. Position horizontale des deux thermomètres.*

LECTURES.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
+ 0								0,00	—0,02	—0,03
+10	—0,04	—0,05	—0,05	—0,05	—0,05	—0,04	—0,02	—0,01	+0,01	+0,02
+20	+0,03	+0,03	+0,04	+0,04	+0,04	+0,04	+0,04	+0,04	+0,03	+0,02
+30	+0,02	+0,01	0,00	—0,01	—0,01	—0,01	—0,01	0,00	0,00	+0,01
+40	+0,02									

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, 16 octobre 1885.

CERTIFICAT

D'UNE RÈGLE A TRAITS

Construite par la Société genevoise pour la construction d'instruments de précision, présentée par M. le Dr O.-J. Broch, destinée par lui au Bureau des Poids et Mesures du royaume de Norvège; désignée dans les Cahiers du Bureau international par le symbole H_1.

Description de la règle.

La règle est en laiton, section en forme de H, ayant 20^{mm} de hauteur et de largeur, avec une lame d'argent incrustée à la hauteur de la surface neutre. Cette lame porte les divisions en millimètres sur toute sa longueur. Les deux premiers et les deux derniers millimètres sont divisés en dixièmes. Les traits ont une largeur de 30^{μ} à 40^{μ}. Le pointé se fait entre deux traits longitudinaux distants de $0^{mm},3$. La Règle porte sur le dos, gravé, le chiffre 7.

Étude de la règle.

M. le Directeur s'est chargé personnellement de la détermination, dans le comparateur Brunner, du coefficient de dilatation de la règle et de sa longueur absolue, par comparaison avec le prototype I_2 du Bureau international, de la détermination des millimètres du premier et du dernier centimètre, ainsi que des dixièmes du premier millimètre.

M. Isaachsen, aide du Bureau international, a été chargé de la détermination, dans le comparateur universel de Starke et Kammerer, des corrections des décimètres et des centimètres du premier décimètre.

La dilatation de la règle a été déterminée, janvier 1885, par seize séries d'observations à des températures de $24^{\circ},8$, de $17^{\circ},8$, de $8^{\circ},1$ et de $2^{\circ},3$.

La température a été rapportée à l'échelle dûment corrigée du thermomètre étalon du Bureau international : Tonnelot, n° 4431.

La longueur de la règle a été déterminée, au mois d'avril 1885, par seize autres séries d'observations à la température moyenne de

11°,135, en comparant la règle H_7 avec le prototype I_2 du Bureau international dans quatre positions différentes des règles, tant par rapport aux deux microscopes que par rapport à l'observateur.

Les corrections des décimètres et des centimètres du premier décimètre ont été déterminées, au mois de mai 1885, par un étalonnage complet des décimètres et des centimètres, en comparant entre eux tous les intervalles de 1, 2,... jusqu'à 9^{dm} et de 81, 82,... jusqu'à 90^{cm} par déplacement longitudinal de la règle. En même temps on a, par ce procédé, déterminé les corrections des demi-décimètres et des centimètres du dernier décimètre.

Les valeurs des millimètres et des dixièmes de millimètre ont été déterminées, au mois d'avril 1885, à l'aide des micromètres du comparateur Brunner, dûment corrigés pour les erreurs périodiques et progressives.

RÉSULTATS.

Équation de la règle H_7.

La longueur de la règle H_7 entre les traits limitatifs du mètre en fonction de la température, d'après l'échelle thermométrique, en degrés centigrades dûment corrigés, du thermomètre étalon du Bureau international : Tonnelot n° 4431, a été trouvée

$$H_7 = 1^m + 1^\mu,84 + 18^\mu,049\,t + 0^\mu,0063\,t^2.$$

Les erreurs probables de cette valeur ont été déterminées, d'après l'ensemble des observations, comme il suit, pour les différentes températures :

TEMPÉRATURE.	ERREUR probable.	TEMPÉRATURE.	ERREUR probable.	TEMPÉRATURE.	ERREUR probable.
°	μ	°	μ	°	μ
0	± 0,03	11	± 0,14	22	± 0,11
1	± 0,19	12	± 0,14	23	± 0,12
2	± 0,16	13	± 0,14	24	± 0,14
3	± 0,14	14	± 0,14	25	± 0,16
4	± 0,12	15	± 0,14	26	± 0,19
5	± 0,11	16	± 0,14	27	± 0,23
6	± 0,10	17	± 0,13	28	± 0,27
7	± 0,11	18	± 0,13	29	± 0,31
8	± 0,12	19	± 0,12	30	± 0,36
9	± 0,13	20	± 0,12		
10	± 0,13	21	± 0,11		

Valeurs des divisions de la règle H_7 a zéro de température.

Décimètres.

Décimètre.		mm µ
1er	[0- 100]	= 99,999,13
2e	[100- 200]	= 99,997,50
3e	[200- 300]	= 99,999,95
4e	[300- 400]	= 100,009,37
5e	[400- 500]	= 99,995,51
6e	[500- 600]	= 99,999,37
7e	[600- 700]	= 100,005,91
8e	[700- 800]	= 99,996,74
9e	[800- 900]	= 99,995,55
10e	[900-1000]	= 100,002,81

Centimètres du premier et du dernier décimètre.

Centimètres du premier décimètre.

Centimètre.		mm µ
1er	[0- 10]	= 9,999,58
2e	[10- 20]	= 10,000,96
3e	[20- 30]	= 10,000,24
4e	[30- 40]	= 10,003,67
5e	[40- 50]	= 9,999,34
6e	[50- 60]	= 9,999,01
7e	[60- 70]	= 9,998,90
8e	[70- 80]	= 9,998,77
9e	[80- 90]	= 9,998,91
10e	[90-100]	= 9,999,75

Centimètres du dernier décimètre.

Centimètre.		mm µ
1er	[1000-990]	= 10,000,29
2e	[990-980]	= 10,003,01
3e	[980-970]	= 9,998,79
4e	[970-960]	= 10,000,12
5e	[960-950]	= 9,999,67
6e	[950-940]	= 10,001,42
7e	[940-930]	= 9,999,76
8e	[930-920]	= 10,000,27
9e	[920-910]	= 10,000,24
10e	[910-900]	= 9,999,24

Millimètres du premier et du dernier centimètre.

Millimètres du premier centimètre.

Millimètre.		m µ
1er	[0- 1]	= 1,000,39
2e	[1- 2]	= 0,999,21
3	[2- 3]	= 0,998,91
4e	[3- 4]	= 0,999,95
5e	[4- 5]	= 0,999,70
6e	[5- 6]	= 1,000,75
7e	[6- 7]	= 1,000,43
8e	[7- 8]	= 0,999,71
9e	[8- 9]	= 1,000,52
10e	[9-10]	= 1,000,01

Millimètres du dernier centimètre.

Millimètre.		mm µ
1er	[1000-999]	= 1,000,91
2e	[999-998]	= 0,999,62
3e	[998-997]	= 0,997,09
4e	[997-996]	= 1,002,11
5e	[996-995]	= 0,999,64
6e	[995-994]	= 0,999,42
7e	[994-993]	= 1,000,22
8e	[993-992]	= 1,001,61
9e	[992-991]	= 0,998,00
10e	[991-990]	= 1,001,67

Dixièmes du premier millimètres.

Dixième de millimètre.		µ
1er	[0,0-0,1]	= 99,27
2e	[0,1-0,2]	= 99,74
3e	[0,2-0,3]	= 99,88
4e	[0,3-0,4]	= 100,18
5e	[0,4-0,5]	= 100,28
6e	[0,5-0,6]	= 99,44
7e	[0,6-0,7]	= 102,21
8e	[0,7-0,8]	= 97,75
9e	[0,8-0,9]	= 100,18
10e	[0-9-1,0]	= 101,46

CORRECTIONS DES DIVISIONS.

Traits de la division.	Corrections en microns.
mm	μ
0	0,00
0,1	— 0,73
0,2	— 0,99
0,3	— 1,11
0,4	— 0,93
0,5	— 0,65
0,6	— 1,21
0,7	+ 1,00
0,8	— 1,25
0,9	— 1,07
1,0	+ 0,39
2	— 0,40
3	— 1,49
4	— 1,54
5	— 1,84
6	— 1,09
7	— 0,66
8	— 0,95
9	— 0,43
10	— 0,42 ± 0,18 μ
20	+ 0,54 ± 0,18
30	+ 0,78 ± 0,18
40	+ 4,45 ± 0,19
50	+ 3,79 ± 0,20
60	+ 2,80 ± 0,21
70	+ 1,70 ± 0,24
80	+ 0,47 ± 0,23
90	— 0,62 ± 0,28
100	— 0,87 ± 0,24
150	— 2,22 ± 0,53
200	— 3,37 ± 0,23
250	— 1,27 ± 0,67
300	— 3,42 ± 0,23
350	+ 6,02 ± 0,73
400	+ 5,95 ± 0,23
450	+ 4,65 ± 0,78

CORRECTIONS DES DIVISIONS.

Traits de la division.	Corrections en microns.
mm	μ μ
500	+ 1,46 ± 0,24
550	+ 1,85 ± 0,76
600	+ 0,83 ± 0,25
650	+ 1,15 ± 0,70
700	6,74 ± 0,27
750	6,69 ± 0,61
800	3,48 ± 0,29
850	— 0,82 ± 0,42
900	— 0,97 ± 0,32
910	— 1,73 ± 0,35
920	— 1,19 ± 0,35
930	— 1,22 ± 0,36
940	— 1,46 ± 0,37
950	— 0,04 ± 0,38
960	— 0,37 ± 0,39
970	— 0,25 ± 0,41
980	— 1,46 ± 0,43
990	+ 1,55 ± 0,46
991	+ 3,22 (1)
992	+ 1,22
993	+ 2,83
994	+ 3,05
995	+ 2,47
996	+ 2,11
997	+ 1,22
998	+ 1,31
999	+ 0,93
1000	1,84 ± 0,23

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

(1) Les chiffres qui suivent ont été corrigés légèrement, après que M. le Dr Broch se fut aperçu que, dans la première édition du Rapport destiné aux Gouvernements, on avait laissé échapper quelques petites erreurs.

Le Secrétaire.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, 26 décembre 1885.

CERTIFICAT.

M. H. Pellat, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris, a demandé au Bureau international, par lettre du 15 octobre 1885, de déterminer pour lui : 1° le diamètre extérieur d'un cylindre d'aluminium; 2° la distance des arêtes des couteaux d'un fléau de balance de forme particulière.

Ces mesures ont été faites en décembre 1885.

MESURE DU CYLINDRE.

Le cylindre d'aluminium a un diamètre extérieur d'environ 110^{mm}, une longueur, suivant l'axe, de 78^{mm} et une épaisseur de parois de $4^{mm},5$. La détermination de son diamètre a été exécutée au moyen du comparateur universel.

Le cylindre a été placé, les deux bases horizontales, sur l'un des bancs du comparateur, en interposant un disque au moyen duquel on pouvait le faire tourner autour d'un axe vertical d'un angle connu. Sur le deuxième banc, on a placé la *règle normale* étalonnée, en bronze, du Bureau. On amenait successivement sous les microscopes, réglés à la distance de 110^{mm}, la base supérieure du cylindre, et un intervalle de valeur connue (de 110^{mm} environ), choisi sur la division de la règle normale. Les deux faces terminales du cylindre avaient été rodées, de manière que leurs limites se présentassent sous la forme d'arêtes très vives, apparaissant dans les microscopes avec une netteté suffisante et pouvant être pointées au moyen des deux fils des micromètres.

Afin d'éliminer l'erreur systématique pouvant provenir d'une équation personnelle, dans les pointés de cette nature, ces mesures ont été faites indépendamment par deux observateurs : M. R. Benoît, adjoint, et M. Isaachsen, aide au Bureau international.

Dans chaque série de comparaisons, le cylindre passait quatre fois et la règle étalonnée trois fois, sous les microscopes, alternativement

On a mesuré successivement, à une température moyenne de 7° environ, huit diamètres équidistants, à 22°,5 de distance angulaire l'un de l'autre, sur chacune des deux bases. Ces mesures ont donné, toutes réductions faites, les résultats qui suivent.

Première base.

OBSERVATEURS.	0°	22°,5	45°	67°,5	90°	112°,5	135°	157°,5	MOYENNES
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Benoit.....	109,7114	109,7231	109,7385	109,7339	109,7311	109,7207	109,7150	109,7150	109,7211
Isaachsen.....	109,7111	109,7206	109,7281	109,7331	109,7199	109,7199	109,7147	109,7130	109,7200
Moyennes.....	109,7112	109,7218	109,7283	169,7335	109,7205	109,7203	109,7148	109,7140	109,7205

Deuxième base.

OBSERVATEURS.	0°	22°,5	45°	67°,5	90°	112°,5	105°	157°,5	MOYENNES
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Benoit.....	109,7060	109,7066	109,7097	109,7058	109,7138	109,7152	109,7145	109,7076	109,7110
Isaachsen.....	109,7066	109,7074	109,7075	109,7078	109,7136	109,7167	109,7146	109,7076	109,7113
Moyennes.....	109,7063	109,7070	109,7086	109,7068	109,7137	109,7159	109,7145	109,7076	109,7112

Ces résultats ont été réduits à la température de zéro, en admettant pour le coefficient de dilatation de l'aluminium la valeur (Fizeau) :

0,00002313.

La moyenne générale donne :

Diamètre du cylindre, à zéro..... $109^{mm},7158$

Les mesures précédentes indiquent une très légère conicité. Pour s'assurer si la génératrice est suffisamment rectiligne, on a fait une mesure d'un diamètre, appartenant à une section intermédiaire, à peu près moyenne, par la méthode des pointes. On a placé, en face des deux extrémités du diamètre, et à une très petite distance, deux pointes fines, visibles dans le champ des microscopes, en même temps que leurs images réfléchies sur la surface latérale du cylindre. On pointait le milieu de l'intervalle compris entre la pointe et son image On a trouvé :

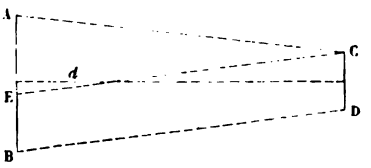
	mm
Benoît.....	109,7281
Isaachsen.....	109,7273
Moyenne.....	109,7277

Cette valeur concorde avec les précédentes, dans les limites des irrégularités réelles, dont celles-ci ont démontré l'existence dans la forme du cylindre.

MESURE DU FLÉAU.

Les deux couteaux AB, CD ayant des longueurs très différentes, et leurs arêtes tournées en sens inverse, la mesure directe au comparateur de la distance d est impossible. En supposant les deux arêtes AB, CD exactement parallèles, la figure ABDC constitue un trapèze dont on a déterminé les quatre côtés.

On a mesuré d'abord la longueur AC, en disposant le fléau de ma-



niere que cette longueur fût horizontale, et amenant dans les champs des microscopes les images des bords extrêmes des arêtes des deux couteaux. Les comparaisons ont été également faites par un rapport

à un intervalle connu, pris dans la division de la Règle nationale étalonnée.

La même opération a été répétée sur la longueur BD, après avoir retourné le fléau. Ces mesures ont donné, après réduction à zéro :

	AC.	BD.
	mm	mm
Benoît.....	300,223	300,175
Isaachsen.....	300,217	300,172
Moyennes...	300,220	300,173

Les deux longueurs AB, CD ont été déterminées au sphéromètre. On a trouvé en moyenne :

AB.	CD.
$29^{mm},443$	$6^{mm},117$

Le triangle ACE, dont les trois côtés sont ainsi connus, donne dès lors, pour la distance d, à zéro, des deux arêtes :

$$d = 299^{mm},969.$$

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

La liste des différents étalons présentés au Bureau, du 1er septembre 1884 au 1er septembre 1885, se trouvera dans le Rapport de M. Wild, présenté dans la cinquième séance du Comité, et qui sera publié avec les *Procès-Verbaux* de la session.

Nous arrivons aux travaux des Adjoints :

Travaux de M. Benoît.

M. Benoît s'est occupé principalement, cette année, du comparateur géodésique. La partie principale de l'appareil avait été mise en place, par la Société genevoise, à l'époque de la précédente session du Comité; il y avait encore à réaliser un certain nombre d'installations accessoires et à faire la rectification générale de l'instrument. Nous mentionnerons seulement les principaux arrangements dont M. Benoît a eu à s'occuper, soit pour les diriger et en surveiller l'exécution, soit pour les faire lui-même. En

premier lieu, on a monté une charpente en fer qui, prenant son appui sur les murs de la salle, supporte, par l'intermédiaire de tirants verticaux, des tablettes adaptées autour de chacun des microscopes et pour donner un appui à l'observateur, sans gêner aucune manœuvre.

Après s'être convaincu que la première installation de la circulation extérieure, destinée à l'échauffement et au refroidissement des auges, était insuffisante, au double point de vue de la vitesse de circulation de l'eau et des pertes considérables de chaleur par rayonnement, on y a remédié, en la transportant tout entière du couloir sud dans le couloir ouest de l'Observatoire, ce qui a permis de diminuer considérablement les longueurs des conduits; en substituant à l'électromoteur, primitivement fourni par la Société genevoise, un nouvel électromoteur d'un autre modèle plus puissant, et, en outre, par divers arrangements secondaires.

La rectification de l'instrument comprenait, avant tout, la mise en place des microscopes, qui doivent satisfaire très exactement à certaines conditions rigoureuses de position. M. Benoît s'est aidé, pour y arriver, des moyens les plus précis dont on dispose, en particulier de ceux qui sont mis en usage par MM. Brunner frères. Cette opération a exigé une légère retouche sur les faces antérieures de certains des piliers.

L'éclairage des traits dans le comparateur présentait des difficultés spéciales, surtout à cause de la disposition particulière du microscope par rapport aux trois piliers intermédiaires. A la suite d'un très grand nombre d'essais, M. Benoît a modifié complètement le système d'abord adopté.

Abandonnant l'éclairage par l'axe intérieur du microscope, qui n'a donné que de mauvais résultats, il a adopté un éclairage vertical à l'aide d'un prisme à réflexion totale, placé sous l'objectif et muni des moyens de rectification nécessaires. Comme source lumineuse, il a adopté de petites lampes électriques à incandescence, qui illuminent un collimateur muni d'une glace dépolie. Ces lampes sont ali-

mentées par une fraction du courant de la machine Gramme, réglée pour chacune d'elles par des rhéostats gradués, qui ont été construits dans l'atelier du Bureau, sous la direction de M. Benoît, aussi bien que toutes les autres pièces accessoires de l'éclairage. Un bouton, placé sous la main de l'observateur, près de chaque microscope, allume la lampe au moment de faire les pointés. Les lampes qui correspondent aux différents microscopes peuvent, à volonté, fonctionner isolément ou simultanément.

Aussitôt que le comparateur a été en état de fonctionner, M. Benoît a commencé l'étude des deux règles en fer de 4^m qui y sont annexées. Il avait déjà fait, après la dernière session du Comité, un étalonnage approximatif de ces deux règles, afin de rectifier, autant que possible, leur longueur dans le nouveau tracé qui devait en être fait par la Société genevoise. Ce tracé exécuté et les règles revenues à Breteuil, M. Benoît a d'abord étudié l'influence du mode de support sur leur longueur apparente. Il a reconnu qu'un nivellement sur quatre rouleaux, système d'abord essayé, était impossible à réaliser d'une manière satisfaisante, et qu'il fallait nécessairement porter les règles, comme on le fait d'ailleurs habituellement, sur deux rouleaux. Il a été amené à mesurer le coefficient d'élasticité des règles; ces expériences ont donné un coefficient faible (17500 à 18500^{kg} par millimètre carré), relativement à la valeur généralement admise pour le fer; de plus, elles ont montré que les résultats des observations n'étaient pas indépendants de l'ordre suivant lequel étaient faites les observations. Ce double résultat conduisait à penser qu'il se produisait dans les règles, par l'effet des manipulations qu'elles subissent, et suivant la manière dont elles sont saisies avant d'être placées sur leurs rouleaux, des déformations permanentes, lesquelles pouvaient facilement s'expliquer par des glissements, l'une sur l'autre, des deux pièces qui les forment et qui sont réunies ensemble à frottement par des équerres et des vis. M. Benoît a mis l'existence de ces déformations hors de doute, par une série considérable d'expériences,

faites d'abord dans l'air, puis dans l'eau. A la suite de ces expériences et pour vérifier son interprétation, il proposa de supprimer toutes les vis qui fixaient la lame verticale aux équerres et de supporter cette lame verticale, à quelques millimètres au-dessus de la lame horizontale, par deux rouleaux placés à la distance de déformation apparente nulle. Une nouvelle série d'essais conduisit à faire supprimer, en outre, toutes les équerres de rang pair d'un côté, et toutes les équerres de rang impair de l'autre. Dans ces conditions, la règle est, à proprement parler, uniquement constituée par la lame de fer plate, posée de champ et portée sur deux points invariables. La lame horizontale, avec les équerres restantes, sert simplement à maintenir l'autre lame dans sa position avec des frottements réduits au minimum.

Le Bureau du Comité, ayant été consulté sur cette disposition, y a consenti comme à une expérience, en tout cas, très utile, bien qu'il ne partageât pas l'opinion de M. Benoît, qui voyait dans ces déformations un défaut inévitable et inhérent au principe de construction d'une règle en ⊥, formée de deux lames rassemblées par des équerres et des vis; tandis que nous envisagions que c'était simplement une conséquence d'un assemblage défectueux des règles de Genève, attendu qu'une règle semblable, construite par MM. Brunner frères, n'avait rien montré de ces irrégularités.

M. Benoît, pour étudier sa solution provisoire, a donc recommencé sur la lame isolée les expériences précédentes, et il a constaté, en effet, par des épreuves répétées, la disparition de toute déformation anormale de la règle, quel que fût le traitement qu'on lui eût fait subir; enfin, une nouvelle détermination du coefficient d'élasticité a donné un résultat de plus de 10 pour 100 supérieur à celui qui avait été obtenu primitivement (20 100^{kg} par millimètre carré), avec une concordance beaucoup plus parfaite des diverses séries d'observations.

M. Benoît a ensuite procédé à l'étalonnage des deux

règles n°s 1 et 2. A cet effet, leurs sections successives ont été comparées mètre par mètre avec la règle en X I_2, à la température ambiante, en commençant d'abord par la gauche, puis par la droite. Chaque série d'observations était répétée quatre fois; l'étalonnage de chacune des règles comprend donc 32 séries, soit en tout 64 séries.

L'étalonnage terminé, M. Benoît en a vérifié les résultats par des comparaisons directes faites entre les règles n°s 1 et 2, section par section, d'abord de 1^m, puis de 2^m, puis de 3^m, puis enfin des règles entières dans toutes les combinaisons possibles. La différence entre les longueurs des deux règles, déduite de l'étalonnage, et celle déduite des comparaisons directes, ont présenté un écart de 2$^\mu$. Cette discordance paraît assez faible, si l'on songe qu'elle est la somme de huit erreurs commises sur les mesures des huit longueurs qui interviennent dans le résultat, aussi bien que des erreurs des constantes employées dans les réductions, assez considérables, nécessitées par la différence de dilatation du fer et du platine iridié. Toutefois, M. Benoît a refait l'étalonnage complet de ces deux prototypes géodésiques en novembre 1885.

Avec l'aide de M. Guillaume, M. Benoît a ensuite mesuré la dilatation de la règle n° 1, qu'il a choisie comme règle principale, les tracés de cette règle ayant paru dans l'ensemble plus satisfaisants. Ces expériences ont été faites en séries symétriques, l'un des observateurs lisant les thermomètres et l'autre faisant les pointés au microscope, alternativement. On a fait ainsi 40 séries à des températures comprises entre 5° et 37° environ. Ces expériences sont laborieuses et pénibles, mais elles ont donné des résultats satisfaisants. D'après le calcul de première approximation, tous les points obtenus se placent, avec une régularité remarquable, sur une ligne légèrement incurvée, indiquant, comme d'habitude, un coefficient positif proportionnel au carré de la température. Ensuite on a répété la même opération pour la règle n° 2, de sorte que ces deux prototypes géodésiques sont définitivement étudiés.

M. Benoît a mesuré également le coefficient de dilatation de la règle suisse de 3^{m}, cette mesure ne pouvant se faire, à cause de la longueur de la règle, que par la comparaison avec l'une des règles géodésiques à diverses températures. Cette règle, qui a servi d'étalon pour les mires de nivellement dans les différents pays d'Europe, ne demande pas la même exactitude que les règles de bases, et, son tracé ne comportant pas, du reste, le même degré de précision, on s'est contenté d'un plus petit nombre d'observations. La détermination de la dilatation a été faite par des séries de comparaisons faites entre 5° et 31° environ.

La différence des longueurs de deux règles comparées a été trouvée à peu près constante à toute température, c'est-à-dire qu'elles ont à peu près le même coefficient de dilatation.

Enfin, M. Benoît a exécuté complètement l'étude de la règle géodésique espagnole, et les calculs de ces expériences sont également terminés. Des expériences spéciales et identiques à celles faites avec les deux règles normales du comparateur, n'ont fait reconnaître aucune trace de déformation à la règle espagnole.

Les études précédentes ont donné l'occasion d'expérimenter le comparateur géodésique dans les conditions définitives suivant lesquelles il doit fonctionner. Elles ont montré que, dans son ensemble, cet instrument satisfait aux conditions qu'il doit remplir, et paraît propre à fournir les dernières limites d'exactitude que l'on peut raisonnablement espérer d'atteindre dans les déterminations de cette nature, dans l'état actuel de la science. Elles ont pourtant manifesté l'existence de certains défauts, à la plupart desquels on a successivement remédié, ainsi qu'on l'a dit tout à l'heure et plus haut, dans le Chapitre II, en parlant des instruments.

Au comparateur universel, M. Benoît a fait quelques études sur les pièces de contact aux palpeurs destinés à la comparaison des règles à bout. Ces études ont donné des résultats peu satisfaisants : le réglage de ces pièces est très

difficile à faire, et les moindres différences conduisent à d'énormes irrégularités.

A la suite de ces essais, on ne saurait conseiller de construire des pièces analogues pour le comparateur géodésique; il sera sans doute préférable de faire, pour chacune des règles à bout que l'on aura à étudier, des pièces appropriées d'une disposition aussi simple que possible. Ces pièces pourraient très bien être fabriquées dans les ateliers du Bureau.

Au même comparateur, M. Benoît a achevé les déterminations relatives aux règles divisées de $0^m,56$, appartenant à plusieurs pendules à réversion; il a comparé d'abord celle de la Suisse, qui a été renvoyée à M. le Dr Hirsch au mois de juin; ensuite

1 Règle du pendule à réversion d'Espagne, de 1^m de longueur;

1 » » » » de $0^m,56$ »

1 » de la Commission géodésique d'Autriche, de 1^m de longueur;

1 Règle appartenant au Ministère de la Guerre de France, à $0^m,56$ de longueur.

Le comparateur universel a été ensuite confié à M. Isaachsen qui y a fait, sous la direction de M. Benoît, l'étude des diverses règles.

Avec l'appareil Fizeau, M. Benoît a continué, comme de coutume, la mesure de la dilatation d'un certain nombre d'échantillons, surtout de bronze et de laiton, provenant de règles diverses étudiées au Bureau. M. Benoît a rédigé le Mémoire qui contient les résultats de toutes les déterminations faites à l'appareil Fizeau, depuis la publication du Tome I.

A la fin de l'année dernière, le Comité a décidé de confier à des demoiselles, munies de leur brevet d'institutrice, une partie des études thermométriques qui incombent au Bureau. M. Benoît a été chargé d'instruire ces jeunes filles et de les mettre au courant de ce service. Une fois le ser-

vice organisé, M. Guillaume a été chargé de s'en occuper sous la direction de M. Benoît.

Enfin M. Benoît a rempli les fonctions de Directeur du Bureau pendant l'absence de M. Broch en vacances (juin et juillet).

Travaux de M. Thiesen.

M. le Dr Thiesen a complété les comparaisons de quatre kilogrammes en platine iridié et en platine, savoir les types S et C, avec le kilogramme composé des pièces de la Série O et avec le kilogramme des États-Unis. Ces comparaisons ont été faites sur la balance Bunge, d'après une nouvelle méthode, imaginée par M. Thiesen, qui ajoute aux observations ordinaires celles des périodes d'oscillation du fléau par l'enregistrement chronographique des passages, qui étaient, dans ces comparaisons, au nombre de 768. L'étude préliminaire du relevé chronographique a permis à M. Thiesen de constater que les irrégularités présentées autrefois par la balance Bunge n'étaient pas dues à la flexion du fléau, comme on l'avait supposé, mais à une imperfection des plans sur lesquels reposent les couteaux. Aussi ont-elles disparu complètement dès qu'on l'a montée sur de nouveaux plans en agate fournis par M. Collot.

Malheureusement, un commencement d'incendie, causé par le caoutchouc d'une lampe à gaz et qui s'est déclaré dans le bureau de M. Thiesen, pendant une absence momentanée, le 4 janvier 1886, a détruit une grande partie du travail assez considérable de calcul auquel M. Thiesen avait soumis ses observations chronographiques. Toutefois on a pu copier une partie des feuilles brunies ou carbonisées, et, en outre, les feuilles contenant, pour les 768 périodes d'oscillations, le décrément logarithmique et la durée approchée de l'oscillation, sont conservées. On pourra donc reconstituer, sans trop de peine, le calcul de la moitié environ des séries; pour les autres, il faudra les recommencer entièrement, pour que M. Thiesen puisse rendre compte de la portée de sa nouvelle méthode et pour qu'on puisse

décider si elle a de l'importance essentiellement pour l'étude des balances, ou s'il serait utile de l'introduire régulièrement dans les pesées de précision.

Après avoir mis en état la balance Rueprecht n° 1, M. Thiesen a complété l'étalonnage de la série des poids divisionnaires en quartz construits par M. Laurent, en y faisant entrer des pièces d'une série analogue, appartenant à la Commission des Poids et Mesures d'Allemagne, et en les rapportant au kilogramme en quartz de Berlin.

Une autre série de poids en quartz, construits par Stern à Oberstein et appartenant à M. W. Ripley Nicholls (Massachussets, *Technological Institut*, U. S. Boston), a été étalonnée et comparée à notre série de Laurent.

Afin de pouvoir donner, avec l'exactitude que comportent ces pesées, le poids absolu des pièces en quartz, il faut encore comparer dans le vide le kilogramme en quartz de Berlin avec un de nos kilogrammes types en platine iridié. Dans ce but, la balance Bunge a été rajustée et mise en communication avec la pompe à glycérine et avec le manomètre. On a remplacé les anciens plateaux en platine iridié, qui ne pouvaient plus servir, par de nouveaux plateaux en cristal de roche. Malheureusement, M. Thiesen a rencontré plus de difficultés qu'auparavant pour rendre la balance Bunge étanche, d'autant plus qu'un accident qui lui est arrivé au commencement de la seconde comparaison du kilogramme en quartz avec le type S (un poids auxiliaire est tombé) l'a obligé d'ouvrir la cage et de renouveler les efforts pour la rendre étanche. Comme M. Thiesen craint que pareil accident puisse se répéter, il propose de remplacer, autant que possible, les poids auxiliaires les plus lourds par une seconde série de poids légers.

M. Thiesen a déterminé, pour le Gouvernement du Grand-Duché de Finlande, le poids absolu et la densité d'un kilogramme en laiton doré, et le poids d'un poids de 100^{gr}, les deux construits par Stückrath.

En outre, M. Thiesen a déterminé à plusieurs reprises le poids d'une vingtaine de pièces de 10^{mg} et 100^{mg} en

quartz, construits par Baudin, à Paris, et qui doivent servir comme étalons pour les poids auxiliaires en milligrammes.

Le baromètre normal II (de Marek), ainsi que le manomètre, étant parfaitement en état de servir, a été comparé avec les baromètres auxiliaires W_{II} (Wild, Turettini), B_{64} et B_{86} (Baudin). L'équation obtenue provisoirement

$$B - W_{II} = + 0^{mm},14 + 0,009\,(B - 760)$$

concorde très bien avec celle publiée par M. Pernet. De même, un résultat analogue s'obtient par B_{64}, comparé par M. Marek, tandis que le baromètre B_{86} a sensiblement changé de correction, depuis les premières comparaisons faites en 1883.

Depuis le milieu de janvier, MM. Thiesen, Chappuis et Guillaume comparent leurs baromètres normaux par des observations simultanées, conformément à la décision prise par le Comité.

D'après une autre décision du Comité, M. Thiesen doit désormais s'occuper, en premier lieu, des prototypes. En septembre, le poids approximatif des cylindres terminés avait été déterminé à 1^{mg} près. Pour 11 de ces cylindres, M. Thiesen avait déterminé la densité. Une partie des pesées dans l'air, nécessaires pour ces déterminations, a été faite par M. Violle, attaché à la Section française.

La détermination définitive du volume avait été faite pour 9 des prototypes, après les avoir ramenés à quelques milligrammes près.

Pour chaque kilogramme les pesées hydrostatiques ont été faites en trois eaux différentes, le nombre des pesées étant de 10 par pièce; M. Thiesen a employé la méthode indiquée par M. le Directeur, en se servant dans les pesées hydrostatiques d'une pièce en platine iridié du poids de $46^{gr},29675$, qui représente, à peu près, la différence du poids d'un kilogramme dans l'air et dans l'eau.

Les quatre prototypes ajustés complètement jusqu'à ce jour s'écartent du kilogramme de moins de $\pm 0^{mg},1$. Pour

les cinq autres, dont la densité est à déterminer maintenant, les pesées dans l'air sont terminées et celles dans l'eau commencées. Les appareils pour distiller l'eau et pour nettoyer les kilogrammes sont installés dans le couloir situé au nord des salles d'observation, et qui est fermé par des cloisons.

Travaux de M. Pernet.

M. Pernet, après avoir été malade pendant un mois environ, n'a pu reprendre ses travaux sur le thermomètre à hydrogène que dans le courant du mois de novembre 1884. Pendant ce temps, une fuite s'était déclarée dans le manomètre. N'ayant pas la place nécessaire pour modifier le joint de cet instrument comme il l'aurait désiré, et le temps lui manquant pour remanier tout l'appareil, M. Pernet a dû, quoique à regret, se résigner à travailler dans ces conditions défavorables, après avoir rempli de nouveau le ballon du thermomètre à hydrogène.

Le coefficient de dilatation de l'hydrogène, qu'il a déterminé après ce nouveau remplissage, concorde cependant, dans la limite des erreurs d'observation, avec celui qu'il avait trouvé cinq mois après le premier remplissage, et dans des conditions tout à fait différentes :

En juillet 1884.... $\alpha = 0,0036654$ à 914^{mm} de pression initiale.

En novembre 1884. $\alpha = 0,0036652$ à 995^{mm} de pression initiale.

Les conditions dans lesquelles ont été faites les comparaisons de décembre 1884 ont été rendues encore plus défavorables par une série de bourrasques qui se suivaient presque sans interruption. Néanmoins, sauf les comparaisons à 35°, les résultats concordent avec ceux des comparaisons antérieures.

M. Pernet a trouvé que pour réduire au thermomètre à hydrogène les indications des quatre types de thermomètres à mercure, tous fabriqués de différents verrés, il faudra en déduire les corrections suivantes :

Résultats des observations directes :

Thermomètre à hydrogène.	N° 6654. Baudin.	N° 7605. Baudin.	N° 4250. Tonnelot.	N° 22883. R. Alvergniat.
0	0	0	0	
2,5.....	0,013	0,009	0,007	0,011
5.....	0,032	0,020	0,022	0,030
10.....	0,046	0,029	0,040	0,050
15.....	0,063	0,044	0,049	0,082
20.....	0,088	0,059	0,073	0,108
25.....	0,103	0,062	0,078	0,114
30.....	0,095	0,054	0,071	0,113

On voit que les indications des thermomètres à mercure dépendent très sensiblement du verre employé à leur construction. Il sera donc d'une grande utilité de pouvoir enfin réduire ces indications à une échelle thermométrique comme celle des thermomètres à gaz, qui, par sa nature, est indépendante de telles influences secondaires.

M. Pernet se réserve de se prononcer définitivement sur les corrections à 35°, qui présentent une trop grande discordance par rapport aux autres corrections.

En général, les comparaisons avec le thermomètre à hydrogène ne sont incertaines que de quelques millièmes de degré.

Les comparaisons de l'anéroïde à réflexion de Kohlrausch avec le baromètre normal, qui ont été faites pendant ce travail, ont donné un meilleur résultat que celui qu'on pouvait prévoir. L'erreur probable d'une comparaison fermée n'a été dans le dernier temps que de $\pm 9^{\mu}$.

M. Pernet n'a pu terminer les observations qu'à la fin du mois de décembre 1884, les calculs en première approximation que dans le mois de janvier 1885, et la rédaction du Mémoire que vers le 20 du mois de février, quoiqu'il ait travaillé sans relâche, et bien qu'il fût aidé avec un entier dévouement par M. Bonnin, ingénieur civil, attaché à M. Pernet comme calculateur.

Depuis, M. Pernet s'est occupé exclusivement de compléter son Mémoire sur les comparaisons des mètres, qui

devait paraître dans le tome IV, ainsi que de la revision de tous les calculs qui s'y rattachent.

A partir du mois de septembre, M. Pernet a revu les travaux thermométriques, dont une partie avait déjà été remise à l'impression, le 28 août dernier.

Ayant été sans aide pendant quelques mois, M. Pernet a eu à sa disposition, avec l'assentiment du Bureau du Comité, à partir du mois de juin, M. Bainville, qui a pris part à la revision des calculs et du texte.

Travaux de M. Chappuis.

Conformément aux décisions du Comité, M. Chappuis a continué d'assister M. Pernet dans la réduction de ses observations jusqu'à la fin de l'année 1884. Dans ses heures de loisir, il s'est occupé de la construction et de l'installation du nouveau thermomètre à gaz en platine iridié.

A partir du commencement de l'année 1885, il a consacré tout son temps au montage des appareils et aux nombreuses déterminations préparatoires, relatives à ce thermomètre, telles que la détermination du coefficient de pression du réservoir en platine iridié, le remplissage de trois tubes barométriques, le montage du cathétomètre, la détermination du volume du tube capillaire en platine devant relier le réservoir du thermomètre à gaz au manomètre, le calcul de la dilatation du réservoir en platine iridié, d'après les résultats des observations antérieures de MM. Sainte-Claire Deville et Mascart, sur la dilatation linéaire du réservoir, et, d'après les observations de M. Benoît, sur la dilatation du même métal; ensuite, le calibrage en cinq parties des thermomètres étalons 4428, 4429, 4430, 4431, destinés aux comparaisons avec le thermomètre à gaz. En avril, M. Chappuis a procédé à la détermination des erreurs progressives des trois micromètres, à l'installation d'une cuve avec régulateur pour les comparaisons dans l'eau, au montage de l'appareil pour la production et le dessèchement de l'azote, à l'installation de divers instruments acces-

soires (appareils à zéro, thermomètres auxiliaires), enfin au remplissage du thermomètre à azote.

Les premières mesures effectuées en mai ont révélé, dans la jonction du tube en platine au manomètre, l'existence d'une fuite. Le retard occasionné par cette circonstance a porté au 5 juin le commencement des expériences. M. Chappuis a fait d'abord plusieurs déterminations de la pression initiale à zéro, en portant dans l'intervalle le réservoir du thermomètre à des températures élevées. Ces expériences ont démontré que la dépression du point zéro pour le thermomètre en platine iridié est pour ainsi dire inappréciable, et toutes ces mesures ont donné des résultats très concordants. M. Chappuis a pu alors procéder à la détermination du coefficient de dilatation de l'azote. Dans ce but, M. Chappuis a fait quatre séries d'expériences, les 12, 15 et 17 juin, et enfin le 22 août. La valeur de ce coefficient a été trouvée : 0,0036764 à la pression initiale de $995^{mm},931$ à zéro. M. Chappuis a ensuite comparé les quatre thermomètres étalons à mercure avec le thermomètre à gaz dans l'eau, à des températures de 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40° et 45°, dans quatre positions différentes des thermomètres à mercure; enfin à 60° dans les vapeurs de chloroforme, et à 78° dans les vapeurs d'alcool, en ayant soin de déterminer toujours, de temps en temps, le zéro du thermomètre à azote.

Les quatre thermomètres à mercure ont été comparés entre eux, deux à deux. Leur marche a été reconnue très concordante, la différence par rapport à la moyenne restant toujours au-dessous de 0°,003; on peut donc les considérer comme équivalents.

Les comparaisons entre les thermomètres à azote et ceux à mercure, faites en été entre 15° et 18°, ont été complétées dans le courant de l'hiver par de nouvelles comparaisons aux températures — 4°, + 2°,5, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°.

L'échelle des thermomètres étalons ne s'étendant pas au-dessous de — 4°, on a commandé quatre nouveaux étalons, en verre dur également, et dont l'échelle va de — 30° à + 39° et de 95° à 103° avec une ampoule intermédiaire.

Le calcul des observations en première approximation a déjà démontré, entre le thermomètre à azote et les thermomètres en verre dur, une différence de marche dont la concordance générale avec les résultats analogues, donnés par le thermomètre à hydrogène, est d'un grand intérêt scientifique. Dans tout l'intervalle compris entre 0° et 100°, le thermomètre à mercure indique une température plus élevée que le thermomètre à azote. La divergence atteint son maximum entre 35° et 40°, où elle est de 0°,09. Les calculs définitifs, qui doivent comprendre toutes les températures observées, ne sont pas encore terminés.

Travaux de M. Guillaume.

M. *Guillaume*, étant préposé à la Section de thermométrie, a été occupé essentiellement à l'étude des thermomètres, soit de ceux appartenant au Bureau international, soit de ceux qui sont destinés à accompagner les prototypes, soit enfin de ceux pour lesquels des Gouvernements ou des savants avaient demandé la vérification. L'étude des 31 thermomètres Tonnelot à deux ampoules, nos 4381-4411, servant au Bureau, s'est poursuivie régulièrement pendant l'année. A l'origine, MM. Isaachsen et Guillaume en étaient seuls chargés; mais, plus tard, leur temps étant pris par d'autres travaux, on a confié à des dames, d'abord une partie du calibrage et l'étude de la division de ces thermomètres; puis, dans la suite, le calibrage en entier.

A la fin de l'année 1885, les 27 thermomètres 4381-87 (1) et 4389-4408 sont complètement étudiés et possèdent toutes leurs tables; 20 d'entre eux sont employés au comparateur géodésique; 4 sont destinés au comparateur à dilatation; 3 restent en réserve. Enfin pour les 4 derniers thermomètres de cette catégorie, l'étude est commencée.

Les 4 thermomètres étalons, nos 4428-4431, destinés aux

(1) Le n° 4388, ayant montré un petit défaut intérieur au réservoir, a été remplacé par le constructeur.

comparaisons avec le thermomètre à azote, ont été complètement étudiés; les 4 nouveaux, nos 4479-82, pour les comparaisons à basse température, ont été mis à l'étude aussitôt arrivés.

Les 4 thermomètres à une ampoule, nos 4327, 4430, 4450 et 4451, pour les comparaisons de M. Guillaume, possèdent toutes leurs tables de corrections, mais leur division n'a pas encore été vérifiée.

Quant aux thermomètres destinés aux prototypes des Gouvernements, 29 à une ampoule sont terminés et possèdent tous leurs tables de corrections; pour tous les autres, il a été fait déjà une ou plusieurs déterminations de l'intervalle fondamental. Deux de ces thermomètres ont été choisis pour être comparés entre eux et avec deux thermomètres de forme semblable, en verre de cristal.

Les thermomètres privés ont déjà été mentionnés.

M. Guillaume exerce la surveillance du service spécial du calibrage des thermomètres, confié à des dames; il distribue le travail, aide les dames dans certaines parties du calcul; il contrôle les résultats, et il trace les courbes d'interpolation.

Enfin M. Guillaume a aidé M. Benoît dans une partie de l'étude du comparateur géodésique, par exemple, pour les mesures de la dilatation des règles normales du comparateur.

Travaux de M. Isaachsen.

M. *Isaachsen*, en dehors de ses occupations, comme aide de M. le Directeur dans ses travaux, a été occupé par M. Benoît, pour une partie des études du comparateur géodésique, et pour l'installation de ses appareils auxiliaires électriques. En outre, M. Isaachsen a fait au comparateur universel l'étalonnage de la règle à section en H, no 12, de $1^m,50$, qui sert aux expériences de M. Chappuis sur le thermomètre à azote; de même il a étalonné, au même comparateur, deux autres règles, à section en H, nos 7 et 10, les deux de 1^m de longueur.

M. Isaachsen a terminé au comparateur universel l'étalonnage de la règle, type n° IV, en platine iridié et à section en X; il a calculé les corrections des subdivisions de tous les traits du décimètre, ainsi que les traits du centimètre des 1er, 5e, 6e et 10e décimètres, enfin les corrections des millimètres du premier et du dernier centimètre. En même temps, les corrections de tous les demi-décimètres ont été déterminées indirectement. Les tables de corrections résultant de cet étalonnage ont été calculées par rapport au mètre entier; les erreurs probables ne dépassent pas $0^{\mu},1$ pour les millimètres et les centimètres, et $0^{\mu},2$ pour les décimètres.

Il reste encore à déterminer le coefficient de dilatation et la longueur absolue de cet étalon type, pour que le Bureau possède des valeurs définitives et très exactes des subdivisions du mètre.

Nous ferons suivre cet exposé assez détaillé des travaux exécutés au Bureau international, d'un résumé du programme que le Comité a arrêté, sur la proposition de sa Commission spéciale, pour la distribution des travaux entre le personnel scientifique du Bureau, pour l'année 1886.

Programme des Travaux.

M. le *Directeur Broch* se charge de continuer les recherches importantes sur l'influence de l'éclairage des traits sur la longueur apparente des étalons, et sur le meilleur système d'éclairage à ce point de vue. Il répétera également la détermination des distances des traits auxiliaires de nos règles types avec le millimètre de la règle IV, que M. Isaachsen vient d'étalonner.

M. le Directeur Broch veut bien se charger en outre des comparaisons, au moyen du comparateur Brunner, des mètres étalons, qu'on nous enverra du dehors en 1886.

M. le *Dr Benoît* est chargé de continuer, au comparateur universel, l'étude des meilleurs moyens pour comparer les règles à bouts à celles à traits. Au comparateur géodésique,

M. Benoît observera encore les quelques points spéciaux de l'instrument qui restent à étudier; il en fera ensuite la description scientifique, qui rendra compte de toutes les recherches préparatoires et des déterminations des constantes des règles. Il vérifiera, suivant le temps libre, la règle géodésique de la France et celle de l'Allemagne, toutes les deux bimétalliques et construites par MM. Brunner frères.

M. Benoît se chargera d'exécuter, au comparateur de dilatation, les déterminations nécessaires qui se présenteront dans le courant de l'année.

M. Benoît, enfin, achèvera complètement le Mémoire qui doit rendre compte de tous les travaux qu'il a faits avec l'appareil Fizeau, et qui paraîtra dans le Volume V des *Annales*.

M. le *Dr Thiesen*, dans un Mémoire intitulé : *Études sur la Balance*, rendra compte des recherches faites sur la balance Bunge, et des résultats obtenus avec elle. Il installera et étudiera la seconde balance Rueprecht. Mais avant tout, et avec l'assistance d'un aide qu'il a reçu, il s'occupera de la vérification complète de ceux des kilogrammes prototypes qui sont définitivement ajustés; il aidera à l'ajustage des autres par des comparaisons; enfin il continuera la comparaison des kilogrammes prototypes entre eux, et la détermination définitive de la densité de ceux qui sont achevés.

M. le *Dr Chappuis* terminera, avant tout, pour les basses températures jusqu'à — 20°, son travail sur le thermomètre à azote et rendra compte de toute cette recherche dans un travail qu'on pourra, peut-être, encore faire paraître dans le tome V des *Annales*. Il fera, ensuite, l'étude du thermomètre à acide carbonique, en exécutant la comparaison, au moins pour trois températures bien choisies; les résultats de ces dernières comparaisons seront ajoutés au Mémoire sur le thermomètre à azote.

M. le *Dr Guillaume*, qui est chargé spécialement des travaux de la section thermométrique, continuera à diriger les travaux de calibrage et à faire une partie de l'étude des thermomètres destinés à accompagner les prototypes; il comparera en particulier, avec soin, un des thermomètres nouveaux, dont M. Pernet s'est servi dans ses travaux sur le thermomètre à hydrogène, avec un de ceux que M. Chappuis emploie pour celui à azote; il déterminera la différence de marche entre les thermomètres en cristal et ceux en verre dur.

Sur la proposition de M. Guillaume même, le Comité l'a chargé de faire des expériences pour déterminer la loi de la dépression avec la température pour les thermomètres en verre dur, et de soumettre à une étude spéciale les améliorations qu'il convient d'apporter aux méthodes servant à déterminer le coefficient de pression pour nos thermomètres.

VII. — Correspondance avec les Gouvernements.

Par dépêche circulaire du 12 octobre dernier, nous avons déjà eu l'honneur d'apprendre, aux États signataires de la Convention, l'accession de l'Empire japonais à cette Convention, accession que nous avions pu annoncer au Comité international, dans sa quatrième séance du 23 septembre, comme décidée en principe.

Nous croyons devoir exposer, avec quelques détails, dans ce Rapport aux Hauts Gouvernements, le développement des démarches et négociations qui ont abouti à l'extension de notre Convention à l'État progressiste de l'Extrême-Orient.

Déjà, à la fin de la session de 1884, M. Hirsch, ayant été introduit par M. Roguin, Chargé d'affaires de la Suisse, auprès de M. le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris, avait eu l'occasion de pouvoir entretenir Son Excellence, dans l'audience du 25 septembre, de l'avantage que l'Empire japonais, désireux, parmi tant d'autres réformes, de perfectionner aussi son système des poids et mesures,

aurait à adhérer à la Convention du Mètre. Trouvant chez M. le Marquis Hachisuka le plus grand intérêt pour cette question, M. Hirsch lui avait laissé la Note suivante, résumant brièvement l'exposé verbal qu'il venait de faire à Son Excellence :

NOTE SUR LA CONVENTION DU MÈTRE ET SUR LE BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES, REMISE A M. LE MINISTRE DU JAPON, LE 25 SEPTEMBRE 1884.

La *Convention du Mètre* a été conclue, par une Conférence diplomatique réunie à Paris en 1875, entre les 18 États suivants : Allemagne, Autriche-Hongrie, Belgique, Confédération Argentine, Danemark, Espagne, États-Unis d'Amérique, France, Italie, Pérou, Portugal, Russie, Suède-Norvège, Suisse, Turquie et Vénézuéla.

Plus tard, sont entrés les royaumes de Serbie et de Roumanie, et, tout dernièrement, la Grande-Bretagne, de sorte que, actuellement, elle comprend 21 États d'Europe et d'Amérique, avec une population totale de 421 millions d'habitants.

Le but principal de la Convention est de procurer, à tous les États signataires, des prototypes identiques et scientifiquement comparés et déterminés du mètre et du kilogramme, de rendre ainsi les Poids et Mesures du monde entier comparables, et d'assurer, par des vérifications périodiques, leur invariabilité et leur exactitude.

Dans ce but, les États contractants ont fondé, à Breteuil (près de Sèvres), un *Bureau international des Poids et Mesures*, chargé de tous ces travaux de comparaison et de vérification. Ce Bureau est placé sous la haute direction du *Comité international des Poids et Mesures*, composé de 14 membres nommés par la Conférence diplomatique. Ce Comité s'assemble au moins une fois par an; dans l'intervalle, les affaires sont gérées par un Bureau du Comité, formé du *Président* (M. le Gal Ibañez, Directeur général de l'Institut géographique et statistique d'Espagne, à Madrid) et du *Secrétaire* (M. le Dr Hirsch, Directeur de l'observatoire de Neuchâtel).

Le Bureau international a été fondé et est entretenu aux frais communs des États contractants; le budget (qui ne peut dépasser 100 000^fr^) et les parts contributives des États sont fixés chaque année par le Comité. Les contributions des États sont proportionnelles au nombre des habitants et sont calculées d'après trois catégories d'États, suivant que le Système métrique y est obligatoire, facultatif ou qu'il n'y est pas encore introduit.

La Convention a laissé à tout autre État la faculté d'adhérer; cette adhésion ne comporte pas, pour l'État qui use de cette faculté, l'obligation d'introduire chez lui le Système métrique : la Convention laisse absolument intacte la liberté de chaque pays pour sa législation intérieure sur les poids et mesures.

Les États qui prévoient la probabilité de devoir introduire, tôt ou tard, le Système métrique, qui est aujourd'hui déjà celui de la grande majorité des pays civilisés, ont un avantage immédiat à adhérer à la Convention, pour se procurer les nouveaux prototypes métriques en platine iridié. Comme la fabrication de ces derniers est déjà avancée, il est même dans l'intérêt de ces États de commander, le plus tôt possible, les prototypes du mètre et du kilogramme dont ils ont besoin, pour que ceux-ci leur puissent être fournis dans des conditions d'identité complète avec ceux des autres nations.

Même les États qui ne sont pas dans ce cas trouveront, dans l'adhésion à la Convention, l'avantage de pouvoir faire comparer et déterminer, au Bureau international, les étalons de leurs poids et mesures et, de cette manière, d'obtenir scientifiquement le rapport exact entre leurs poids et mesures et ceux du monde entier.

A tout Gouvernement qui veut adhérer à la Convention du Mètre, il suffit de faire connaitre sa décision, par l'intermédiaire de son Représentant diplomatique à Paris, à M. le Président du Comité international des Poids et Mesures.

La contribution d'entrée est calculée, par le Comité, sur la base des frais d'établissement du Bureau international, et des contributions extraordinaires qui ont été versées, par les États contractants, pour l'acquisition des prototypes internationaux et de leurs témoins. D'après cette règle et en adoptant pour le chiffre de la population du Japon celui du recensement de 1881, savoir 36 357 368, la finance d'entrée serait de 23 973^{fr}. La part contributive annuelle du Japon monterait à 3780^{fr} environ : ce dernier chiffre ne peut, d'ailleurs, que diminuer par suite de l'accession de nouveaux États.

Le lendemain de l'entrevue, M. Hirsch avait transmis à la Légation japonaise toutes les publications du Comité qui avaient paru jusqu'alors, et invité M. le Marquis Hachisuka à visiter le Bureau international à Breteuil, pour pouvoir rendre compte de l'installation à son Gouvernement.

Vers la fin d'octobre, M. Hirsch a reçu, par l'interné-

diaire de la Légation suisse, la dépêche suivante de M. le Ministre du Japon.

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 27 octobre 1884.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

Conformément à la démarche que vous avez bien voulu faire près de moi, dans le but de proposer au Gouvernement de Sa Majesté Impériale de faire partie de la Convention internationale du Mètre, je me suis empressé de le proposer à mon Gouvernement, par ma dépêche officielle du 17 octobre 1884.

J'ai appuyé votre proposition de ma plus vive recommandation, et j'ai joint à ma dépêche la Note et les livres que vous avez bien voulu m'adresser.

Je n'ai pas manqué d'informer mon Gouvernement qu'il serait utile d'avoir son adhésion, par voie télégraphique, avant le mois de février 1886, pour avoir les prototypes en voie de fabrication.

Dans l'espoir que j'aurai le plaisir de vous donner une bonne réponse de la part de mon Gouvernement, je vous prie de vouloir bien agréer l'assurance de ma très haute considération.

Signé : HACHISUKA.

A Monsieur le Dr Adolphe Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.

M. Hirsch s'est empressé de répondre par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 31 octobre 1884.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous accuser réception de la lettre du 27 octobre que Votre Excellence a bien voulu me faire parvenir, par l'intermédiaire de la Légation suisse, à Paris, et par laquelle vous m'informez que vous avez, par dépêche du 17 octobre, communiqué au Gouver-

nement Impérial la proposition, en la recommandant d'adhérer à la Convention du Mètre, en vue de procurer au Japon des prototypes du mètre et du kilogramme, et de faciliter, le cas échéant, l'introduction du Système métrique des poids et mesures.

Je serais heureux si l'initiative que j'ai eu l'honneur de prendre, en cette matière, auprès de Votre Excellence, pouvait aboutir à doter votre noble pays d'un nouveau et puissant moyen de progrès.

En attendant la réponse que le Gouvernement Impérial voudra faire à ces ouvertures, je vous présente, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma très haute considération.

Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Son Excellence le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.

Au mois de mars 1885, M. Hirsch a reçu de notre Collègue, M. le Professeur Fœrster, à Berlin, l'avis que M. le Professeur Kikuchi, de l'Université de Tokio, en revenant de la Conférence de Washington, avait appris à Paris les démarches faites en vue de l'accession du Japon à la Convention du Mètre, et avait conseillé à M. Fœrster de tenter de faire appuyer ces démarches par la Légation japonaise à Berlin. M. Fœrster ayant trouvé auprès de son Excellence M. Aoki, Ministre du Japon à Berlin, les meilleures dispositions à recommander, aussi de son côté, auprès de son Gouvernement, l'accession du Japon, a prié M. Hirsch de lui procurer, pour son Excellence M. Aoki, les données et documents nécessaires. Pour faire droit à cette demande, M. Hirsch a adressé à M. Foerster la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 23 mars 1885.

Monsieur et très honoré Collègue,

J'ai fait, l'automne dernier, des démarches auprès de M. le Ministre japonais, à Paris, en faveur de l'accession du Japon à la Convention

du Mètre. Dans une audience que M. le Marquis Hachisuka a bien voulu m'accorder le 25 septembre, j'ai exposé à son Excellence, verbalement, les avantages de la Convention, les conditions de l'accession, enfin l'organisation du Comité et du Bureau international des Poids et Mesures, et je lui ai laissé une petite Note résumant ces données. En même temps, j'ai fait remettre à la Légation du Japon, à Paris, une collection complète de toutes les publications du Comité, qui avaient paru jusqu'alors.

Dans une lettre que M. le Ministre m'a écrite le 27 octobre, il a bien voulu me faire connaître que, par dépêche officielle du 17 octobre, il a fait parvenir ma Note et les livres à son Gouvernement, en appuyant vivement les propositions d'adhésion, et en faisant valoir l'intérêt pour le Japon de se décider rapidement, afin de pouvoir profiter encore de la fabrication des prototypes, commencée actuellement.

J'apprends maintenant, avec grande satisfaction, que M. le Ministre du Japon à Berlin veut bien appuyer, de son côté, auprès du Gouvernement de son pays, les propositions qui lui sont parvenues par l'intermédiaire de la Légation de Paris.

Pour faciliter à Son Excellence M. le Ministre Aoki les démarches qu'il voudra faire à Tokio dans ce sens, j'ai donné ordre de vous adresser de suite, pour son usage, la collection complète des *Procès-Verbaux* du Comité international des Poids et Mesures, et je vous prie d'informer son Excellence que, d'après le Règlement établi par le Comité, la finance d'entrée du Japon serait de 22973^{fr} et la contribution annuelle de 3780^{fr} environ.

Du reste, pour l'information de Son Excellence au sujet de la Convention, je ne crois pas pouvoir mieux faire que de vous envoyer une copie de la Note que j'ai remise sur cette question à M. le Marquis Hachisuka.

Je mentionne encore qu'à la demande de M. le Professeur Kikuchi, j'ai adressé, au mois de février dernier, une collection complète de toutes nos publications à l'Université de Tokio, et que je l'ai fait inscrire sur la liste de distribution de nos publications.

Agréez, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de ma parfaite considération.

Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Monsieur le Professeur Færster, Directeur de l'observatoire de Berlin.

En ce qui regarde la suite des négociations à Paris, M. Hirsch a reçu, au mois de juin, par l'intermédiaire de M. le Ministre de Suisse, des nouvelles que la Légation du Japon lui avait communiquées verbalement; ces communications étaient favorables, en ce qu'elles affirmaient que l'accession du Japon était admise en principe, et qu'il ne s'agissait plus que de quelques formalités administratives et budgétaires pour qu'elle fût rendue effective.

M. Hirsch ayant exprimé le désir d'obtenir communication officielle de l'adhésion définitive du Japon, pendant la session du Comité à Paris, au mois de septembre, reçut, en effet, de la part de M. le Dr Lardy, Ministre de Suisse, le 22 septembre, les Communications suivantes :

LÉGATION DE SUISSE EN FRANCE.

Paris, le 22 septembre 1885.

CHER ET TRÈS HONORÉ MONSIEUR,

Pour faire suite à ma lettre du 10 juillet dernier, concernant l'accession du Japon à la Convention internationale du Mètre, j'ai l'honneur de vous transmettre, ci-joint, copie d'une dépêche que je viens de recevoir de M. le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.

En vous priant de vouloir bien me mettre en mesure de fournir au Ministre du Japon les renseignements qu'il demande, j'ai l'honneur de vous présenter, cher et très honoré Monsieur, les assurances de ma considération la plus distinguée et de mes sentiments très dévoués.

Le Ministre de Suisse,

Signé : LARDY.

A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.

LA LÉGATION DU JAPON A LA LÉGATION DE SUISSE.

Paris, le 21 septembre 1885.

Copie.

MONSIEUR LE MINISTRE ET CHER COLLÈGUE,

J'ai eu l'honneur d'expliquer à Votre Excellence que mon Gouvernement, tout en autorisant M. le Comte Saigo, Ministre de l'Agriculture et du Commerce, à adhérer à la Convention du Mètre, n'avait pas pu autoriser l'ouverture d'un crédit supplémentaire nécessaire, demandé par ce dernier. Depuis, le Comte Saigo, acceptant l'imputation de la cotisation annuelle sur son budget, a demandé à nouveau un crédit supplémentaire pour le payement du droit d'entrée. Ce crédit ayant été accordé, le Comte Saigo me charge de l'informer du montant *exact* du droit d'entrée, et de la cotisation annuelle qu'aurait à payer le Japon.

Ces renseignements étant nécessaires avant de notifier notre adhésion effective, je serai très reconnaissant à Votre Excellence, si elle veut bien avoir l'extrême obligeance de me les faire posséder.

Je lui serai également très obligé de vouloir bien m'informer si, comme M. le Dr Hirsch me l'a fait savoir, les prototypes du mètre et du kilogramme pourront être distribués pour mon pays.

Agréez, etc.

Signé : HACHISUKA.

Paris, le 22 septembre 1885.

Pour copie conforme :

Signé : LARDY.

M. Hirsch s'est empressé de donner communication de ces dépêches au Comité international des Poids et Mesures, dans la séance du 23 septembre, et de répondre à M. le Dr Lardy et à M. le Marquis Hachisuka par les lettres suivantes :

Paris, le 25 septembre 1885.

MONSIEUR LE MARQUIS,

J'ai eu l'honneur de recevoir, par l'intermédiaire du Ministre de Suisse, Monsieur le Dr Lardy, la lettre par laquelle Votre Excellence a bien voulu nous faire savoir que l'adhésion du Japon à la Convention

du Mètre était définitivement décidée par votre Gouvernement, qui, pour nous notifier officiellement l'acte de l'accession du Japon, désire seulement connaître les chiffres exacts de la finance d'entrée et de la contribution annuelle pour votre pays.

J'ai donné connaissance de cette communication importante au Comité international, dans la séance du 23 septembre dernier.

D'après l'indication que j'ai reçue de M. Oukawa, Attaché à votre Légation, le chiffre de la population du Japon, d'après le dernier recensement (31 décembre 1883), est de 37011964 ; en partant de cette donnée, on trouve, pour la contribution d'entrée du Japon, 23611^{fr} et, pour la contribution annuelle, 3886^{fr} environ.

Comme l'accession du Japon doit modifier un peu les parts contributives des autres États signataires pour 1886, et que le Comité est obligé d'adresser, au mois d'octobre, aux Hautes Parties contractantes, un Rapport spécial financier, qui doit contenir le budget et le Tableau des contributions pour l'exercice suivant, le Comité serait très reconnaissant à Votre Excellence, si elle voulait, ainsi que M. Oukawa me l'a fait espérer, demander par télégraphe, au Gouvernement impérial, l'autorisation de notifier officiellement l'accession de l'empire du Japon à la Convention du Mètre, à M. le Président du Comité international des Poids et Mesures, M. le Gal Ibañez, Directeur général de l'Institut géographique et statistique d'Espagne, à Madrid. Si cette notification nous parvient vers le milieu du mois d'octobre, nous serons en mesure d'en tenir compte dans l'établissement du Tableau des contributions, que nous devons faire parvenir aux Gouvernements contractants, ce qui réduirait la contribution du Japon, pour 1886, à 3741^{fr}, et, en même temps, de leur donner connaissance de l'adhésion du Japon.

Si Votre Excellence voulait consentir à ce procédé expéditif par télégraphe, et nous faire également parvenir, dans le courant du mois d'octobre, la commande du nombre de prototypes de mètres et de kilogrammes que Votre Gouvernement entend se procurer, cela aurait le grand avantage pour le Japon que ces prototypes pourraient encore être construits en même temps et avec la même matière que ceux qui sont actuellement en voie de fabrication pour les autres nations.

Veuillez agréer, Monsieur le Marquis, l'assurance de ma haute considération.

Signé : D^{r} Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.

Paris, le 25 septembre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous accuser réception de la lettre par laquelle vous avez bien voulu m'envoyer copie d'une dépêche de M. le Marquis Hachisuka, annonçant l'accession du Japon à la Convention du Mètre.

Les renseignements que M. le Ministre du Japon désire obtenir pour notifier officiellement cette accession, j'ai pu les donner hier à M. Oukawa, Attaché à la Légation du Japon, dans une entrevue que vous avez bien voulu me procurer avec lui.

J'ai donc pu communiquer au Comité international, dans sa séance d'hier, l'heureuse réussite des négociations qui ont amené l'entrée du Japon dans la Convention du Mètre, et que vous avez facilitées, à un si haut point, par vos bons offices, pour lesquels je viens vous exprimer, au nom de M. le Président aussi bien qu'au mien, notre plus vive reconnaissance.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

Le Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures,

Signé : AD. HIRSCH.

A son Excellence Monsieur le Dr Lardy, Ministre de Suisse à Paris.

M. le Ministre du Japon a bien voulu entrer dans ces vues, car nous avons bientôt reçu, de Son Excellence, la réponse suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 29 septembre 1885.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

J'ai eu l'honneur de recevoir votre lettre du 24 septembre 1885, par laquelle vous avez bien voulu me donner les divers renseignements utiles, à propos de la question de l'accession du Japon à la Convention du Mètre.

Je viens de télégraphier à mon Gouvernement pour lui demander de m'autoriser à faire la notification officielle de son acte d'adhésion, sans plus tarder.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma haute considération.

Signé : Me Hachisuka.

A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.

Dans les premiers jours d'octobre, M. Hirsch reçut, de M. le Marquis Hachisuka, une dépêche télégraphique annonçant que le Gouvernement Impérial avait agréé sa demande, et qu'il ne désirait plus que de connaître la forme admise pour l'adhésion officielle, pour l'adresser à notre Président.

M. Hirsch a répondu immédiatement :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 8 octobre 1885.

Monsieur le Marquis,

J'ai eu l'honneur de recevoir votre dépêche qui m'annonce que vous avez reçu l'autorisation, de votre Gouvernement, de notifier l'accession du Japon à la Convention du Mètre, et je me suis empressé de répondre, par dépêche, qu'il n'existe point de forme modèle pour cette notification.

En effet, d'après les précédents, il suffit que Votre Excellence écrive à Son Excellence M. le Gal Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid, une Note par laquelle, donnant suite à la correspondance que vous avez eue avec le Secrétaire du Comité, et, en particulier, à vos lettres du 21 et du 29 septembre dernier, vous annoncez que le Gouvernement Impérial vous a chargé de notifier, et, par conséquent, que vous notifiez officiellement, par cette dépêche, l'accession du Japon à la Convention du Mètre, conclue à Paris le 20 mai 1875, et que vous êtes autorisé à payer, conformément à l'art. 11 de cette Convention, la contribution d'entrée, montant à la somme de 23611fr, indépendamment de la contribution an-

nuelle, d'environ 3800^{fr}, qui sera versée au commencement de chaque année.

Ainsi que l'art. 10 de la Convention le stipule, ces payements ont lieu, par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères de France, à la Caisse des Dépôts et Consignations, à Paris.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.

Dès le lendemain, le 9 octobre, le Bureau du Comité a reçu l'annonce officielle de l'accession définitive du Japon à la Convention du Mètre. Nous croyons devoir transcrire ici la copie du document principal adressé à M. le Président du Comité :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 9 octobre 1885.

Monsieur le Président,

C'est avec une satisfaction particulière que je me trouve chargé, par mon Gouvernement, de vous informer officiellement que le Japon adhère à la Convention du Mètre.

Par conséquent, Monsieur le Président, je viens vous demander de vouloir bien inscrire le Japon parmi les États cosignataires.

J'ai ordre de faire le versement nécessaire. J'attends votre réponse, Monsieur le Président, pour effectuer ce versement.

Je saisis, avec empressement, cette occasion, Monsieur le Président, pour vous offrir les assurances de mes sentiments de la plus haute considération.

Signé : Mis Hachisuka.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

Une copie identique de ce document a été, en même

temps, communiquée au Secrétaire du Comité, accompagnée de la lettre suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 9 octobre 1885.

MONSIEUR,

En vous remerciant de votre lettre d'hier, j'ai l'honneur de vous transmettre une copie de la Communication officielle que j'adresse aujourd'hui à M. le Général Ibañez, à Madrid, pour lui annoncer l'adhésion de mon Gouvernement à la Convention du Mètre.

Je suis particulièrement satisfait, Monsieur, de voir aboutir cet arrangement, auquel vous avez tant contribué, par la courtoise bonne volonté avec laquelle vous avez bien voulu m'aider à préparer le résultat que nous atteignons aujourd'hui.

Veuillez agréer, Monsieur, les assurances de mes sentiments les plus distingués.

Signé : Mis HACHISUKA.

A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.

Le Bureau s'est empressé de répondre, à M. le Ministre du Japon, dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 12 octobre 1885.

MONSIEUR LE MARQUIS,

Nous avons l'honneur d'accuser réception de la dépêche du 9 octobre, par laquelle Votre Excellence, conformément aux ordres du Gouvernement Impérial, a bien voulu nous informer officiellement de l'accession du Japon à la Convention du Mètre, et nous faire savoir qu'elle a été chargée d'effectuer le versement de la contribution d'entrée, prévue par l'art. 11 de la Convention et calculée, pour le Japon, à 23611^fr.

Nous sommes heureux de pouvoir inscrire, parmi les États signa-

taires de la Convention du Mètre, l'Empire du Japon, qui se procure ainsi les bases d'un système rationnel et perfectionné des poids et mesures, d'accord avec la grande majorité des nations civilisées. Nous nous empressons de porter cette importante nouvelle à la connaissance des États cosignataires.

Ayant déjà eu l'honneur de faire parvenir au Gouvernement Impérial la collection de toutes les publications du Comité et du Bureau international des Poids et Mesures, qui ont paru jusqu'à ce jour, nous ne manquerons pas d'envoyer désormais régulièrement à votre Légation toutes les communications et publications que le Comité a le devoir d'adresser aux Hauts Gouvernements contractants.

En nous mettant, du reste, à la disposition de Votre Excellence pour toute information qu'elle voudra nous demander, nous vous prions, Monsieur le Ministre, d'agréer l'assurance de notre plus haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.

La dépêche mentionnée dans la dernière lettre, par laquelle nous avons eu l'honneur d'annoncer l'accession du Japon aux Représentants des Hauts Gouvernements signataires de la Convention, était ainsi conçue :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 12 octobre 1885.

Monsieur le Ministre,

Par dépêche du 9 octobre, M. le Marquis Hachisuka, Ministre plénipotentiaire du Japon à Paris, vient de nous informer qu'il a été chargé, par son Gouvernement, de nous notifier officiellement l'accession du Japon à la Convention du Mètre.

Nous prions Votre Excellence de bien vouloir porter à la connaissance de votre Haut Gouvernement ce fait important, qui étend jusqu'à

l'Extrême-Orient l'organisation créée par la Convention du 20 mai 1875, et qui procurera à l'Empire Japonais les avantages d'un système rationnel et perfectionné de poids et mesures.

Veuillez recevoir, Monsieur le Ministre, l'expression de notre plus haute considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ AD. HIRSCH.

Quelques jours après la notification officielle de l'accession, la Légation du Japon nous a communiqué également la commande des prototypes par la dépêche suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 12 octobre 1885.

MONSIEUR,

Le Gouvernement japonais, qui vient d'adhérer à la Convention du Mètre, désire posséder un prototype du mètre et un prototype du kilogramme.

Je viens, par conséquent, Monsieur, vous prier de vouloir bien avoir l'obligeance de donner les ordres pour que ces deux prototypes puissent être fabriqués pour mon Gouvernement.

Veuillez agréer, Monsieur, les assurances de mes sentiments les plus distingués.

Signé : Mis HACHISUKA.

A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures.

Le Bureau du Comité n'a pas tardé à en donner connaissance au Gouvernement de la République française, ainsi qu'à la Section française, par les deux lettres suivantes :

taires de la Convention du Mètre, l'Empire du Japon, qui se procure ainsi les bases d'un système rationnel et perfectionné des poids et mesures, d'accord avec la grande majorité des nations civilisées. Nous nous empressons de porter cette importante nouvelle à la connaissance des États cosignataires.

Ayant déjà eu l'honneur de faire parvenir au Gouvernement Impérial la collection de toutes les publications du Comité et du Bureau international des Poids et Mesures, qui ont paru jusqu'à ce jour, nous ne manquerons pas d'envoyer désormais régulièrement à votre Légation toutes les communications et publications que le Comité a le devoir d'adresser aux Hauts Gouvernements contractants.

En nous mettant, du reste, à la disposition de Votre Excellence pour toute information qu'elle voudra nous demander, nous vous prions, Monsieur le Ministre, d'agréer l'assurance de notre plus haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.

La dépêche mentionnée dans la dernière lettre, par laquelle nous avons eu l'honneur d'annoncer l'accession du Japon aux Représentants des Hauts Gouvernements signataires de la Convention, était ainsi conçue :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 12 octobre 1885.

Monsieur le Ministre,

Par dépêche du 9 octobre, M. le Marquis Hachisuka, Ministre plénipotentiaire du Japon à Paris, vient de nous informer qu'il a été chargé, par son Gouvernement, de nous notifier officiellement l'accession du Japon à la Convention du Mètre.

Nous prions Votre Excellence de bien vouloir porter à la connaissance de votre Haut Gouvernement ce fait important, qui étend jusqu'à

l'Extrême-Orient l'organisation créée par la Convention du 20 mai 1875, et qui procurera à l'Empire Japonais les avantages d'un système rationnel et perfectionné de poids et mesures.

Veuillez recevoir, Monsieur le Ministre, l'expression de notre plus haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : Dr Ad. Hirsch.

Quelques jours après la notification officielle de l'accession, la Légation du Japon nous a communiqué également la commande des prototypes par la dépêche suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 12 octobre 1885.

Monsieur,

Le Gouvernement japonais, qui vient d'adhérer à la Convention du Mètre, désire posséder un prototype du mètre et un prototype du kilogramme.

Je viens, par conséquent, Monsieur, vous prier de vouloir bien avoir l'obligeance de donner les ordres pour que ces deux prototypes puissent être fabriqués pour mon Gouvernement.

Veuillez agréer, Monsieur, les assurances de mes sentiments les plus distingués.

Signé : Mis Hachisuka.

A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures.

Le Bureau du Comité n'a pas tardé à en donner connaissance au Gouvernement de la République française, ainsi qu'à la Section française, par les deux lettres suivantes :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 octobre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons eu l'honneur, il y a quelques jours, de faire connaître au Gouvernement de la République française l'accession du Japon à la Convention du Mètre.

La Légation du Japon, à Paris, vient, par dépêche du 12 octobre, de nous transmettre la commande, pour son Gouvernement, d'un prototype de mètre et celle d'un prototype de kilogramme ; la dépêche ne précisant pas que ce doit être un mètre à bouts, nous croyons devoir supposer que le Japon, à l'instar de la grande majorité des autres États, entend acquérir un mètre prototype à traits.

En priant le Gouvernement français de bien vouloir ajouter ces commandes à la liste que nous avons eu l'honneur de lui présenter dans le temps (voir *Cinquième Rapport du Comité international aux Gouvernements, sur l'exercice* 1881, Chap. III), ce qui porte le nombre des commandes pour les mètres à traits à 27 et pour les kilogrammes à 31, nous en donnons connaissance également à la Section française de la Commission internationale du Mètre, qui reste chargée, avec le concours du Comité international, de la fabrication des prototypes.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre plus haute considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : D^r AD. HIRSCH.

A Son Excellence Monsieur le Ministre des Affaires étrangères de France à Paris.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 octobre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Nous venons de recevoir, par l'intermédiaire de la Légation japo-

naise, à Paris, la commande, pour le Gouvernement japonais, d'un prototype de mètre et celle d'un prototype de kilogramme. La dépêche ne spécifiant pas que ce doit être un mètre à bouts, il n'y a pas de doute que le Japon, comme la très grande majorité des autres États, entend acquérir un mètre prototype à traits.

Nous avons eu l'honneur de porter cette nouvelle commande à la connaissance du Gouvernement français, afin qu'il veuille bien l'ajouter à la liste de 1881, dont le total se trouve ainsi porté à 27 pour les mètres à traits, et à 31 pour les kilogrammes. Nous nous empressons également d'en donner connaissance à la Section française, en la priant de bien vouloir prendre toutes les mesures pour que le Japon reçoive ses prototypes en même temps et identiques à ceux des autres États inscrits.

Nous saisissons l'occasion, Monsieur le Président, de vous réitérer l'assurance de notre parfaite considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Monsieur J. Bertrand, Président de la Section française de la Commission internationale du Mètre, à Paris.

Pour assurer formellement l'espèce du prototype du mètre que le Japon désirait, il y a eu l'échange suivant de lettres avec la Légation du Japon. Le 16 octobre nous écrivions :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 16 octobre 1885.

Monsieur le Marquis,

Nous avons reçu votre dépêche du 12 octobre, par laquelle vous nous communiquez, au nom du Gouvernement japonais, la commande d'un prototype du mètre et celle d'un prototype du kilogramme.

Comme votre dépêche ne spécifie pas expressément que c'est un mètre à bouts dont votre Gouvernement désire se procurer un proto-

type, nous supposons que, à l'instar de la grande majorité des autres États, le Japon entend acquérir le prototype d'un mètre à traits. Dans le cas contraire, Votre Excellence voudra bien nous en informer avec le moindre retard possible.

Nous nous sommes empressés de donner connaissance de ces commandes au Gouvernement français et à la Section française de la Commission internationale du Metre, qui est chargée, avec le concours du Comité international, de la fabrication des prototypes, afin que toutes les mesures soient prises pour garantir au Japon la fourniture de ses prototypes, au même titre et à la même époque que tous les autres.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,

Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,

Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.

Après quelques jours, nous avons reçu la réponse suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 21 octobre 1885.

Monsieur le Docteur,

J'ai eu l'honneur de recevoir à l'instant même votre lettre du 16 octobre 1885, par laquelle vous avez bien voulu me faire savoir que vous avez pris toutes les mesures nécessaires pour la commande d'un prototype du mètre et celle d'un prototype du kilogramme.

Le choix que vous avez bien voulu faire en commandant, à l'instar de la grande majorité des autres États, un mètre à traits, me convient parfaitement.

Veuillez agréer, Monsieur le Docteur, l'assurance de ma haute considération.

Signé : Mis Hachisuka.

A Monsieur le Docteur Ad. Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, en Suisse.

Déjà, avant la fin d'octobre, M. le Président du Comité a été averti du versement, par le Gouvernement japonais, de la finance d'entrée, montant à 23611^{fr}.

Enfin, il a été échangé, entre M. le Ministre du Japon, à Paris, et M. le Secrétaire du Comité, une correspondance concernant les formalités à suivre dans le pays même qui venait d'adhérer à la Convention. M. Hirsch a reçu, le 20 octobre, la lettre suivante de M. le Marquis Hachisuka :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 19 octobre 1885.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

Je viens vous demander le renseignement suivant :

Faut-il notifier, dans l'Empire, l'adhésion du Gouvernement japonais à la Convention du Mètre ? Si oui, dans quelle forme, par une loi ou par une simple insertion au journal officiel ? Je vous serai aussi très obligé si vous voulez bien me faire savoir les précédents des autres pays sur ce sujet.

Veuillez agréer, Monsieur le Docteur, avec mes sincères remerciements pour votre extrême obligeance, les assurances de ma haute considération.

Signé : Mis HACHISUKA.

A Monsieur le Docteur Ad. Hirsch, Secrétaire du Comité international du Mètre, à Neuchâtel.

M. le Secrétaire s'est empressé de répondre dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 20 octobre 1885.

MONSIEUR LE MARQUIS,

Les formes à suivre pour la publication légale d'un traité ou d'une accession à une Convention existante diffèrent trop d'un pays à l'autre,

suivant les institutions nationales, et j'ignore malheureusement trop les lois et coutumes qui sont en vigueur sur ces matières au Japon, pour que je puisse répondre, d'une manière aussi nette et utile que je le désirerais, à la demande de renseignements que Votre Excellence m'a fait l'honneur de m'adresser. Je ne saurais même pas vous indiquer, avec sûreté, les précédents qui ont été suivis, à cet égard, dans les autres pays ; car l'engagement international, pris par l'acte d'accession, étant indépendant des formes légales de publication, variant d'un pays à l'autre, les Gouvernements ne nous ont pas renseignés sur ces dernières.

Je crois, cependant, ne pas me tromper en supposant que, dans la plupart des pays, les Gouvernements se bornent à publier leur accession, et quelquefois la Convention elle-même, dans le journal officiel du pays, ou dans le recueil officiel du Département de l'Administration que cela concerne. On ne recourt ordinairement à de véritables lois que lorsque, utilisant les ressources qu'on s'est procurées par la Convention, on se décide à modifier toute l'organisation intérieure des poids et mesures et, par exemple, à introduire le Système métrique, soit d'une manière facultative, soit obligatoirement.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.

Une seconde affaire importante, qui a donné lieu à une correspondance du Comité international avec les Hauts Gouvernements, a été provoquée par une démarche du Gouvernement de la République française, qui, par l'intermédiaire du Directeur du Bureau, M. le Dr Broch, a demandé, à la fin d'août, au Comité international, d'élaborer un devis des frais que ferait naître l'adjonction éventuelle, au Bureau international des Poids et Mesures, d'une section pour l'étalonnement et la comparaison des unités électriques et photométriques, proposée par la Commission des Unités électriques (1).

(1) *Voir* le texte de cette dépêche dans le *Procès-Verbal* de la deuxième séance du Comité, du 15 septembre 1885.

Après une délibération approfondie sur la question, dans la deuxième séance du 15 septembre, le Comité a décidé de répondre au Gouvernement de France dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Paris, le 16 septembre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

M. le Dr Broch, Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, nous a communiqué la lettre que vous lui avez fait l'honneur de lui adresser le 31 août dernier. Il résulte de cette lettre que l'avant-projet de Convention, élaboré par la Commission française des Unités électriques, prévoit la création, dans les dépendances de l'établissement de Breteuil, d'un laboratoire d'étalonnement et de comparaison, pour les mesures concernant l'électricité et la lumière, et que Votre Excellence désire recevoir, du Comité international des Poids et Mesures, une évaluation, au moins approximative, des frais de toute nature qui seraient la conséquence des nouvelles attributions conférées, soit au Comité, soit au Bureau international des Poids et Mesures, par ce projet de Convention.

Le Comité, actuellement réuni à Paris, auquel nous avons soumis cette importante question, dans sa séance du 15 septembre, tout en reconnaissant le grand intérêt d'une organisation internationale des mesures électriques fondamentales, se trouve lié par les attributions dont l'article 6 de la Convention du Mètre a chargé le Bureau, et ne croit pas avoir le droit de concourir à des démarches impliquant l'élargissement de ces attributions, avant que les Gouvernements des États qui ont signé la Convention du Mètre ne l'y aient autorisé, et n'aient consenti à conférer au Bureau l'étalonnage et la comparaison des unités électriques, en faisant usage de l'article 12 de la Convention du Mètre, qui réserve aux Hautes Parties contractantes la faculté d'apporter, d'un commun accord, à cette Convention toutes les modifications dont l'expérience démontrerait l'utilité.

Le Comité est tout prêt, si le Gouvernement français le désire, à solliciter cette autorisation des autres Gouvernements dont il dépend, et, s'il l'obtient, le Comité s'empressera de fournir à Votre Excellence le devis des frais d'établissement et d'entretien annuel que nécessite-

rait la réunion des unités électriques au Bureau international des Poids et Mesures.

Afin de pouvoir établir convenablement ce devis, il importerait de connaître les limites dans lesquelles on entend confier, au Bureau international des Poids et Mesures, la construction et la vérification des mesures électriques. Le devis différerait nécessairement, suivant qu'il s'agirait, pour le moment, essentiellement des étalons de résistance qui, par leur nature, se relient, en effet, directement aux mesures de longueur et de poids, ou suivant que l'on aurait l'intention d'y faire également construire et vérifier les étalons matériels des autres Unités électriques, ainsi que de l'Unité photométrique, ce qui exigerait des recherches et des installations considérables.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur de Freycinet, Ministre des Affaires étrangères, à Paris.

M. le Président a reçu, le 16 octobre, de M. le Ministre des Affaires étrangères de France, la réponse qui, précisant davantage les intentions du Gouvernement français, et appréciant les motifs du Comité, qui voudrait, avant de délibérer sur un pareil élargissement de la mission du Bureau international, avoir une autorisation préalable des Gouvernements de la Convention du Mètre, nous demande de solliciter cette autorisation. La dépêche de M. de Freycinet est conçue en ces termes :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. — MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.

DIRECTION DES AFFAIRES COMMERCIALES ET CONSULAIRES.

SOUS-DIRECTION DES AFFAIRES CONSULAIRES.

Paris, le 16 octobre 1885.

Monsieur le Général,

J'ai reçu la lettre, en date du 17 septembre, que vous m'avez fait

l'honneur de m'écrire à la suite de la Communication qui vous a été faite par M. le Dr Broch, Président du Bureau international des Poids et Mesures, de la demande de renseignements que je lui avais adressée relativement aux frais d'installation et aux dépenses annuelles d'entretien qu'occasionnerait la création éventuelle d'un Laboratoire d'étalonnement et de comparaison, pour les mesures concernant l'électricité et la lumière, laboratoire dont l'établissement dans les dépendances du Pavillon de Breteuil est prévu par l'Avant-Projet de Convention, concernant les Unités électriques, que le Gouvernement de la République se propose de soumettre aux diverses Puissances.

Vous m'avez fait savoir, à ce sujet, que, tout en reconnaissant le grand intérêt d'une organisation internationale des mesures électriques, le Comité des Poids et Mesures, après avoir examiné la question, ne croit pas pouvoir concourir à des démarches impliquant l'élargissement des attributions qui lui sont conférées par l'article 6 de la Convention du Mètre, à moins que les Gouvernements signataires de la Convention du Mètre ne l'y autorisent expressément, et ne consentent préalablement à conférer au Bureau international des Poids et Mesures l'étalonnage et la comparaison des Unités électriques. Mais vous ajoutez que le Comité international est tout disposé à solliciter lui-même l'autorisation qui lui paraît nécessaire, si le Gouvernement de la République en exprime le désir.

Je vous remercie, Monsieur le Général, de l'accueil que vous avez bien voulu faire à la Communication qui vous a été obligeamment transmise par M. le Dr Broch, et je m'empresse de vous faire connaître, après m'être entendu avec M. le Ministre des Postes et des Télégraphes, quelle est exactement la nature du précieux concours en vue duquel nous faisons appel au Comité des Poids et Mesures.

La question même de l'adjonction projetée, à l'établissement de Breteuil, d'un Laboratoire pour les Unités électriques, est l'un des principaux objets de l'arrangement à intervenir entre les États représentés à la Conférence qui s'est tenue, l'année dernière, à Paris, et le Gouvernement de la République se réserve de consulter les différents Gouvernements sur cette question, en leur soumettant un Avant-Projet de Convention ; mais il nous paraît nécessaire de pouvoir leur fournir, en même temps, une évaluation des frais de toute nature, qui seraient la conséquence de l'extension qu'il s'agirait de donner aux attributions et aux travaux de l'établissement de Breteuil, et le Comité international des Poids et Mesures est seul à même de dresser ce devis avec toute la compétence et toute l'autorité désirables.

Je ne puis, d'ailleurs, Monsieur le Général, qu'apprécier la valeur des considérations qui, dans l'opinion du Comité international, ne lui permettent pas de procéder aux études que comporte l'évaluation des frais dont il s'agit, sans y être autorisé par les Hautes Parties contractantes dont il est le mandataire. Le Gouvernement de la République ne saurait, en outre, qu'accepter avec empressement l'offre que vous voulez bien lui faire, de laisser le Comité international solliciter lui-même l'autorisation dont il s'agit.

Ainsi que j'ai eu l'honneur de vous l'indiquer, cette démarche, dans notre pensée, porterait seulement sur le point de savoir si les Puissances n'élèvent pas d'objection à ce que le Comité international fournisse au Gouvernement français un devis, au moins approximatif, des dépenses que pourraient entraîner, dans le cas où une suite serait donnée au projet de Convention élaboré par la Commission française des Unités électriques :

1° L'adjonction, au Pavillon de Breteuil, d'un Laboratoire en vue de la construction des prototypes internationaux de l'étalon de résistance électrique, de leurs témoins et des étalons nationaux ; 2° les comparaisons et vérifications des prototypes et étalons susvisés ; 3° la conservation des prototypes internationaux ; 4° la comparaison des étalons internationaux et nationaux ; 5° la comparaison des étalons secondaires de résistance électrique et des étalonnages qui seraient demandés ; 6° la comparaison des étalons de lumière avec l'unité.

Je me plais à penser que les différents Gouvernements signataires de la Convention du Mètre donneront volontiers, au Comité international, la faculté de procéder à l'établissement du devis en question. D'autre part, la Communication que vous avez bien voulu m'adresser fait ressortir qu'il importerait, pour pouvoir dresser, le cas échéant, un devis raisonné, de savoir si les travaux du Bureau international doivent être limités à l'étalon de résistance électrique, qui, par sa nature, se relie aux mesures de longueur et de poids, ou s'ils doivent être étendus aux étalons matériels des *autres* Unités électriques ainsi que de l'Unité photométrique.

La Conférence internationale des Unités électriques s'étant bornée à donner une définition théorique des Unités électriques, autres que l'Unité de résistance électrique, et ayant recommandé uniquement l'établissement international de l'étalon de résistance électrique et de l'étalon de l'unité photométrique, le projet d'arrangement élaboré par le Gouvernement français ne vise à cet égard que les deux derniers étalons. Les études du Comité international ne devront comprendre, dès lors, si le Projet de Convention est accepté, que les questions se

rattachant à l'étalon de l'unité de résistance électrique et à l'étalon de lumière.

Par suite de certaines divergences d'opinion entre les diverses Puissances en ce qui touche l'étalon de lumière, le Gouvernement de la République attacherait du prix à ce que le Comité international envisageât, dans ses études d'évaluation des crédits nécessaires, l'hypothèse où le Bureau international serait chargé seulement de ce qui concerne l'Unité de résistance électrique, et celle où il aurait à s'occuper, en outre, de l'Unité de lumière.

En présentant la question à ce double point de vue, pour se conformer aux votes de la Conférence, le Gouvernement français espère, grâce aux données que voudra bien lui fournir le Comité international des Poids et Mesures, pouvoir assurer une entente en vue de consacrer, par un accord international, dans une mesure plus ou moins large, suivant qu'elle s'étendra ou non à l'Unité photométrique, la grande œuvre scientifique préparée par les savants éminents qui ont pris part aux travaux de la Conférence de Paris, relative à la détermination des Unités électriques.

Agréez, Monsieur le Général, les assurances de ma haute considération.

Le Ministre des Affaires étrangères,

Signé : C. DE FREYCINET.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.

Nous avons répondu par la lettre suivante, du 30 octobre :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 30 octobre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Très désireux de contribuer, pour autant que cela est en notre pouvoir, à la réalisation du projet qui tend à confier au Bureau international des Poids et Mesures également les Unités de résistance

électrique, nous ne tardons pas à adresser, aux Représentants des Hautes Parties contractantes de la Convention du Mètre, la demande de bien vouloir nous autoriser à élaborer le devis approximatif dont le Gouvernement de la République désire accompagner son Avant-Projet.

Votre Excellence verra, par la copie ci-jointe de la dépêche qui part aujourd'hui, que nous nous sommes conformés à votre désir de demander à pouvoir évaluer les frais, aussi pour l'alternative où les Unités photométriques seraient également confiées aux soins du Bureau international.

Conformément aux explications contenues dans votre dépêche du 16 octobre, nous avons relevé qu'il ne s'agit, pour le moment, que de l'autorisation, pour le Comité international, d'élaborer le devis que vous désirez, et que ce sera par suite de la démarche que le Gouvernement de la République se réserve de faire lui-même que les autres Gouvernements auront à prendre la décision, s'ils veulent participer à ce nouvel arrangement. Prévoyant la possibilité que l'un ou l'autre des Gouvernements croirait ne pas devoir prendre part à une organisation internationale des prototypes électriques ou photométriques, nous avons cru devoir insister sur ce point que l'indépendance des budgets et de la comptabilité, pour les deux branches qui seraient confiées au Bureau international, permettrait de réaliser la combinaison projetée par le Gouvernement de la République, si même il n'existait pas une identité complète entre les États qui adhéreront à la nouvelle Convention et ceux qui ont conclu la Convention du Mètre.

Aussitôt que nous aurons obtenu l'autorisation des Hauts Gouvernements, nous nous empresserons d'élaborer et de communiquer le devis approximatif que vous nous faites l'honneur de nous demander.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.

La dépêche circulaire du même jour, qui se trouve men-

tionnée dans la précédente lettre, a été rédigée dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 30 octobre 1885.

MONSIEUR,

Par lettre du 31 août, le Gouvernement de la République française nous a fait savoir qu'il a l'intention de communiquer aux États intéressés un Avant-Projet, élaboré par une « Commission française des Unités électriques », d'une Convention par laquelle on confierait au Bureau international des Poids et Mesures la construction, la vérification et la conservation des prototypes de l'Unité de résistance électrique, ainsi que la comparaison des étalons pratiques de lumière avec l'Unité. En même temps, afin de pouvoir accompagner l'Avant-Projet de la Convention d'un devis approximatif, le Gouvernement français a demandé au Comité international une évaluation, au moins approximative, des frais qui seraient la conséquence des nouvelles attributions conférées, par un tel arrangement, au Comité et Bureau international des Poids et Mesures.

Le Comité, après en avoir délibéré dans sa séance du 15 septembre, n'a pas cru avoir, en raison de l'article 6 de la Convention du Mètre, qui énumère les attributions du Bureau international, le droit de concourir à des démarches impliquant l'élargissement de ses attributions, avant que les Gouvernements signataires de la Convention ne l'aient autorisé à élaborer le devis demandé. En même temps, le Comité s'est déclaré prêt, si le Gouvernement français le désirait, à solliciter cette autorisation des autres Gouvernements dont il dépend.

Or, le Gouvernement français nous ayant exprimé ce désir, par la dépêche du 16 octobre, nous avons l'honneur de prier Votre Excellence de demander à votre Haut Gouvernement s'il veut bien autoriser le Comité international des Poids et Mesures à élaborer le devis des frais que comporteraient, pour le Bureau international, l'attribution de la construction et de la vérification des prototypes de l'ohm légal, ainsi que la comparaison des étalons photométriques, pour le cas où une entente des Gouvernements interviendrait aussi sur ce dernier point.

Par suite de certaines divergences d'opinion entre les diverses

Puissances, en ce qui touche l'étalon de la lumière, le Gouvernement de la République française attacherait du prix à ce que le Comité international envisageât, dans ses études d'évaluation des crédits nécessaires, l'hypothèse où le Bureau international serait chargé seulement de ce qui concerne l'Unité de résistance électrique, et celle où il aurait à s'occuper, en outre, de l'Unité de lumière.

Il est bien entendu qu'une pareille autorisation n'aurait nullement pour conséquence de lier votre Haut Gouvernement à la nouvelle Convention, dont le Gouvernement français a fait élaborer l'Avant-Projet, et que, s'il n'était pas disposé à y adhérer pour son compte, il pourrait cependant consentir à ce que le Bureau international des Poids et Mesures se chargeât de ces nouvelles fonctions, que lui attribueraient un certain nombre d'États, pourvu que la comptabilité et le budget pour les travaux électriques fussent distincts du budget et des contributions concernant les attributions actuelles du Bureau international pour les Poids et Mesures.

En priant Votre Excellence de nous faire connaître, aussitôt qu'elle le pourra, les intentions de son Gouvernement à cet égard, nous avons l'honneur de vous présenter, Monsieur, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

Jusqu'à présent, le Bureau du Comité a reçu sept réponses; savoir : de la Belgique, du Danemark, de l'Espagne, des États-Unis, de l'Italie, de la Serbie et de la Suisse. Toutes les réponses sont favorables; quelques-unes répètent expressément la réserve sur le fond même de la question, ainsi que le Comité l'avait compris, comme résultant du fait que le Gouvernement de la République française avait affirmé, dès l'origine, son intention d'inviter lui-même les autres États à une entente internationale sur ce sujet, et qu'il ne nous avait engagés qu'à solliciter des autres États signataires de la Convention du Mètre l'autorisation d'élaborer un devis pour un pareil projet.

Voici les dépêches que nous avons reçues jusqu'à présent :

LÉGATION DE SERBIE EN FRANCE.

Paris, le 27 septembre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Conformément au désir que vous m'avez exprimé, par votre lettre du 30 octobre dernier, j'ai soumis à mon Gouvernement la proposition du Gouvernement français concernant l'élaboration, par le Comité international des Poids et Mesures, d'un devis approximatif des frais qui incomberaient au Comité et au Bureau, dans le cas où l'on confierait au Bureau la construction, la vérification et la conservation des prototypes de l'Unité de résistance électrique, ainsi que la comparaison des étalons pratiques de lumière avec l'Unité.

Je n'ai pas manqué d'informer, à cette occasion, le Gouvernement du Roi, que son consentement éventuel à cette élaboration n'entraînerait pas pour lui l'obligation de se lier à la Convention, dont le Gouvernement français a fait élaborer un Avant-Projet. En réponse à cette communication, Monsieur le Président, le Gouvernement du Roi, mon auguste Souverain, m'a donné l'ordre de vous informer qu'il n'a absolument rien à objecter à ce que le Comité international élabore le devis approximatif que le Gouvernement de la République française lui a demandé.

En m'empressant de porter cette réponse de mon Gouvernement à votre connaissance, je vous prie, Monsieur le Président, de vouloir bien agréer la nouvelle expression de ma haute considération.

Signé : J. MARINOVITCH.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

LÉGATION DE SUISSE EN FRANCE.

Paris, le 3 décembre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT ET MESSIEURS,

Vous m'avez fait l'honneur de m'annoncer, par lettre en date du 30 octobre dernier, que le Gouvernement de la République française désirerait prendre l'initiative d'une Convention attribuant au Bureau

international des Poids et Mesures la construction, la vérification et la conservation des prototypes de l'Unité de résistance électrique, ainsi que la comparaison des étalons pratiques de lumière avec l'Unité. En vue de la réalisation de ce but, le Gouvernement français demandait au Comité international une évaluation, au moins approximative, des frais qui seraient la conséquence des nouvelles attributions à conférer, par un tel arrangement, au Comité et au Bureau international des Poids et Mesures.

Je me suis empressé de transmettre au Gouvernement fédéral l'expression de votre désir, de savoir si la Suisse aurait des objections à faire à ce que le Comité international consentît à élaborer le devis demandé par le Gouvernement de la République française. Par un office reçu ce matin, le Conseil fédéral m'annonce que la question de l'accession éventuelle de la Suisse à la Convention, dont le Gouvernement français se propose de prendre l'initiative dans ce domaine, n'étant, en aucune façon, préjugée, le Gouvernement fédéral n'a rien à objecter à ce que le Comité international élabore un devis des frais qui seraient occasionnés par les nouvelles attributions qui lui seraient conférées.

Veuillez agréer, Monsieur le Président et Messieurs, les assurances de ma haute considération.

Le Ministre de la Confédération suisse,

Signé : LARDY.

Au Comité international des Poids et Mesures.

Pour adresse,

A Monsieur le Docteur Hirsch, Directeur de l'observatoire, à Neuchâtel.

LÉGATION DE BELGIQUE.

Paris, le 17 décembre 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

En réponse à votre Communication du 30 octobre, j'ai l'honneur de vous informer que le Gouvernement du Roi ne voit aucun inconvénient à accorder l'autorisation que vous avez demandée, au nom du Comité des Poids et Mesures, d'élaborer un devis des frais qu'entraîneraient, pour le Bureau, les nouvelles attributions qu'il est question de lui conférer. Le Département des Affaires étrangères fait, toute-

fois, ses réserves quant à la décision à prendre ultérieurement au sujet de la mesure projetée.

Agréez, Monsieur le Général, l'assurance de ma haute considération.

Le Ministre de Belgique,

Signé : Bⁿ BEYENS.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.

LÉGATION DE DANEMARK.

Paris, le 21 décembre 1885.

MONSIEUR,

En réponse à la lettre que vous avez bien voulu m'adresser, en date du 30 octobre dernier, j'ai l'honneur de vous informer que mon Gouvernement ne voit pas d'inconvénient à ce que, conformément à la proposition du Gouvernement français, le Comité international des Poids et Mesures élabore le devis provisoire des frais que comporteraient pour le Bureau international l'attribution, outre ses fonctions ordinaires, de la construction et de la vérification des prototypes de l'Unité de la résistance électrique, et, éventuellement, la comparaison des étalons photométriques.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le Ministre de Danemark,

Signé : MOLTKE-HVITFELD.

A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, Directeur de l'Observatoire de Neuchâtel.

LÉGATION DES ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.

Paris, le 5 janvier 1886.

CHER MONSIEUR,

Je m'empresse de vous informer que, en réponse à votre Circulaire du 30 octobre, nous avons été priés d'aviser le Ministre des Affaires

étrangères que le Gouvernement des États-Unis n'avait aucune objection à la préparation du devis demandé, mais qu'il ne s'engageait point à accepter le projet formé en vue de l'extension des attributions de votre Bureau. Cette communication a été faite le 2 de ce mois.

Agréez, cher Monsieur, l'assurance de mes sentiments distingués.

Le premier Secrétaire,

Signé : HENRY VIGNAUD.

A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 4 janvier 1886.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

En réponse à votre lettre du 30 octobre dernier, j'ai l'honneur de vous annoncer que le Gouvernement du Roi n'a rien à objecter à ce que le Comité international des Poids et Mesures élabore le devis des frais que comporteraient, pour le Bureau international, les attributions qui pourraient éventuellement lui être confiées à la suite d'une nouvelle Convention à intervenir entre les Gouvernements intéressés, relative à l'Unité de résistance électrique et à l'Unité de lumière. Toutefois, il est bien entendu que le Gouvernement royal, en autorisant l'élaboration de ce devis, n'entend point s'engager, dès à présent, pour ce qui touche à la Convention précitée.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération très distinguée.

Signé : MENABREA.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

AMBAJADA DE ESPAÑA EN PARIS.

Paris, le 1er février 1886.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

En réponse à votre lettre du 30 octobre, j'ai l'honneur de vous informer que le Gouvernement espagnol ne voit aucun inconvénient à

accorder l'autorisation que vous avez demandée, au nom du Comité international des Poids et Mesures, d'élaborer un devis des frais qu'entraîneraient, pour le Bureau, les nouvelles attributions qu'il est question de lui conférer.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Signé : J.-L. ALBAREDA.

A Son Excellence Monsieur le Général Ibañez, Président du Comite international des Poids et Mesures.

Le Bureau attend qu'il plaise aux autres Gouvernements de lui faire connaître leur décision, pour répondre au Gouvernement de la République française.

Nous devons encore rendre compte aux Hauts Gouvernements des autres correspondances principales que le Comité a eues dans le courant de 1885, en réservant au Chapitre suivant celles qui se rapportent aux Finances et aux Contributions.

Au commencement de l'année, la Commission des Poids et Mesures d'Allemagne nous a demandé une nouvelle comparaison de son kilogramme de platine, qui, après sa première comparaison, paraissait avoir perdu de sa masse par le transport. Le Président de la Commission d'Allemagne, M. le Professeur Foerster, nous a écrit dans ce but :

Berlin, den 14 Januar 1885.

Beehre ich mich hiermit ergebenst anzuzeigen, dass die hiesige Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission den Wunsch hat, dasjenige Platin-Kilogramm, welches bereits einmal in Breteuil mit einem der Kilogrammes-Types verglichen worden ist, einer erneuten, wenn auch nur beiläufigen Vergleichung in dem internationalen Maass- und Gewichts-Bureau unterzogen zu sehen.

Bei der ersten Vergleichung hatte dieses Kilogramm durch den Transport offenbar einen Massen-Verlust von etwa $0^{mg},2$ erlitten. Gegenwärtig wird ein solcher Verlust durch die vervollkommneten Transport-Einrichtungen, welche für uns durch den Mechaniker

Wagner in Breteuil hergestellt worden sind, ausgeschlossen sein. Ich habe desshalb, da es höchst wünschenswerth ist, im Laufe der nächsten Monate für das deutsche Kilogramm einen Anschluss an das Kilogramm international bis auf $0^{mg},01$-$0^{mg},02$ zu gewinnen, unser Platin-Kilogramm 1860 an Herrn Director Broch eingesandt, und bitte nun das Comité, denselben ermächtigen zu wollen, einige Vergleichungen dieses Kilogramms auf der Bunge'schen Waage mit einem der Kilogrammes-Types ausführen zu lassen. Ich glaube, dass hierzu einige Stunden genügen werden, so dass eine irgend erhebliche Störung der allgemein wichtigen Wägungsarbeiten dadurch nicht verursacht werden wird.

Ergebenst.

Signé : W. Foerster.

Dem internationalen Comité für Maass und Gewicht, zu Handen seines Herrn Secretärs Dr Hirsch.

Nous y avons répondu par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 31 janvier 1885.

Monsieur le Président,

Par lettre du 14 janvier dernier, vous nous avez exprimé, au nom de la Commission impériale des Poids et Mesures, le désir de voir le kilogramme en platine, appartenant à cette Commission, comparé de nouveau à un des kilogrammes types du Bureau international.

On a fait droit immédiatement à cette demande, et nous avons l'honneur de vous adresser ci-joint le certificat de M. le Directeur du Bureau international, rendant compte des résultats de cette opération. Le kilogramme lui-même vous a été expédié directement de Breteuil.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de notre parfaite considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Monsieur Foerster, Président de la Commission impériale des Poids et Mesures d'Allemagne, à Berlin.

Quelques lettres demandent certaines de nos publications. Ainsi nous avons reçu de la Légation de Suisse en France la lettre suivante :

Paris, le 18 février 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT ET MESSIEURS,

A la demande de la Bibliothèque fédérale à Berne, j'ai l'honneur de recourir à votre extrême obligeance et de vous prier de vouloir bien me faire parvenir un exemplaire des nos 3, 4, 6 et 7 du *Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre.*

Quoique la Légation ait envoyé ces Rapports au Conseil fédéral à Berne, M. le Bibliothécaire fédéral désirerait vivement pouvoir joindre lesdites publications à la Bibliothèque fédérale.

En vous priant de vouloir bien excuser mon importunité, j'ai l'honneur de vous présenter, Monsieur le Président et Messieurs, mes vifs remerciements anticipés et l'assurance de ma haute considération.

Le Ministre de la Confédération suisse,

Signé : LARDY.

Au Comité international des Poids et Mesures.

Pour adresse :

A Monsieur le Dr Hirsch, Directeur de l'observatoire, à Neuchâtel,

Nous y avons répondu :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 21 février 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Vous demandez, pour la Bibliothèque fédérale de Berne, des exemplaires des nos 3, 4, 6 et 7 du *Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre.*

J'ai immédiatement donné les ordres nécessaires pour qu'on remette ces Rapports à votre Légation.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Dr Lardy, Ministre de la Confédération suisse à Paris.

De même, le Comité a reçu de l'Ambassade d'Italie la lettre suivante :

AMBASCIATA D'ITALIA.

Paris, le 5 mars 1885.

Monsieur le Général,

Sur la demande de mon Gouvernement, j'ai recours à votre obligeance habituelle pour vous prier de vouloir bien me faire parvenir, s'il est possible, deux exemplaires des Volumes I et II des *Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures.*

En vous remerciant d'avance de l'accueil que vous réserverez à ma demande, je saisis cette occasion pour vous réitérer, Monsieur le Général, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Signé : Menabrea.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.

Le Bureau du Comité a répondu :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 mars 1885.

Monsieur l'Ambassadeur,

Nous avons l'honneur de répondre à la lettre du 5 mars, par laquelle Votre Excellence nous demande, pour le Gouvernement royal, deux

exemplaires des Volumes I et II des *Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures*, que nous avons immédiatement donné ordre de les remettre à votre Ambassade, et que nous venons d'être informés qu'ils y ont été déposés.

Veuillez agréer, Monsieur l'Ambassadeur, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Comte Menabrea, Ambassadeur de Sa Majesté le Roi d'Italie à Paris.

Un tout autre sujet a donné lieu à la correspondance suivante :

Au mois de mars nous avons eu l'honneur d'écrire à M. l'Ambassadeur d'Angleterre :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 25 mars 1885.

Monsieur l'Ambassadeur,

Dans la lettre du 18 septembre dernier, que nous avons eu l'honneur d'écrire à M. le Ministre Walsham, au sujet de l'accession de la Grande-Bretagne à la Convention du Mètre, nous avons attiré l'attention du Gouvernement de Sa Majesté sur l'utilité qu'il y aurait à nous faire connaître, le plus tôt possible, le nombre de prototypes du Mètre et du Kilogramme en platine iridié qu'il serait disposé à commander.

Nous nous permettons d'insister de nouveau sur la convenance de faire cette commande sans retard, si le Gouvernement de la Reine veut s'assurer de nouveaux prototypes métriques offrant une identité parfaite, de composition et de qualités physiques, avec ceux des autres pays et avec les prototypes internationaux. La fabrication de ces étalons en platine iridié, confiée à MM. Johnson, Matthey et Cie, à

Londres, et qui est assez avancée dans les ateliers de ces Messieurs, est une opération tellement délicate, qu'il serait difficile de la faire recommencer plus tard dans des conditions identiques et offrant les mêmes garanties de pureté et de précision. Il est donc dans l'intérêt de l'Angleterre que les prototypes, qu'elle voudra acquérir, soient construits en même temps et de la même matière qu'on travaille dans ce moment, et, pour cela, que le Gouvernement britannique fasse inscrire maintenant ses prototypes dans la liste des commandes, que Votre Excellence trouvera résumées dans le Cinquième Rapport du Comité international, sur l'exercice de 1881, Chap. III.

Nous ajoutons que l'Administration française a indiqué 9000fr comme prix approximatif d'une paire de prototypes d'un mètre et d'un kilogramme.

Veuillez agréer, Monsieur l'Ambassadeur, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Son Excellence Lord Lyons, Ambassadeur de Sa Majesté la Reine d'Angleterre à Paris.

A la suite de cette démarche nous avons reçu la réponse suivante :

Paris, le 29 avril 1885.

Monsieur le Président,

Je me suis empressé de communiquer au Gouvernement de la Reine la lettre du 25 mars, par laquelle vous avez bien voulu attirer son attention sur l'utilité de faire connaître le plus tôt possible le nombre de nouveaux prototypes métriques qu'il serait disposé à commander. Je viens aujourd'hui, Monsieur le Président, d'ordre de M. le Secrétaire d'État pour les Affaires étrangères, vous remercier de votre obligeance et vous informer que, quoiqu'il se peut que le Gouvernement de Sa Majesté désirerait plus tard se procurer un certain nombre de prototypes du mètre et du kilogramme, il ne se propose pas, pour le moment, de profiter de cette occasion pour en faire des commandes.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Signé : LYONS.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.

Nous croyons devoir ajouter à cette dépêche ce que M. Christie, Directeur de l'observatoire de Greenwich et Membre du Comité international des Poids et Mesures, a dit, à ce sujet, dans la deuxième séance du 15 septembre, dont le Procès-Verbal paraîtra sous peu. M. Christie, ayant correspondu, à ce sujet, avec le Ministère du Commerce anglais, a été informé que le Ministre se propose de faire la commande des nouveaux prototypes métriques dans le courant de l'année financière prochaine, après que certaines formalités budgétaires auront été accomplies.

Enfin, à propos de la nomination de M. le Professeur von Oppolzer, en remplacement de feu M. Herr, dont nous avons rendu compte dans un Chapitre précédent, nous avons reçu la Communication suivante du Gouvernement I. et R. d'Autriche-Hongrie.

AMBASSADE D'AUTRICHE-HONGRIE.

Paris, le 26 août 1885.

MON GÉNÉRAL,

En me référant à votre lettre, en date du 10 février dernier, par laquelle vous avez bien voulu m'annoncer que le Comité international des Poids et Mesures venait de pourvoir au remplacement de M. Herr, décédé, par l'élection du Professeur Oppolzer, je m'empresse de vous faire part que ce choix a trouvé l'approbation de mon Gouvernement, et de vous informer, en même temps, que le Professeur Arzberger, ayant été désigné par Son Excellence le Ministre impérial-royal du Commerce pour succéder provisoirement à M. Herr, dans ses fonctions

de Directeur de la Commission de jaugeage, à Vienne, il sera appelé à représenter le Gouvernement autrichien à la Conférence générale.

Le Ministre du Commerce tiendrait, en conséquence, à ce que la place occupée par M. Herr, dans le Comité international des Poids et Mesures, fût assurée à M. Arzberger pour la durée de ses fonctions. Comme, cependant, le Professeur Oppolzer a déclaré ne vouloir accepter la position à laquelle il vient d'être désigné par option, qu'à la condition d'être également nommé représentant de l'Autriche à la Conférence du Mètre, le Ministre, Baron Pino, voulant tenir compte de ce désir et le concilier avec la nomination du Professeur Arzberger, déjà accomplie, a confié au Chevalier d'Oppolzer les fonctions de deuxième délégué du Gouvernement autrichien à la Conférence générale.

Cette décision est d'autant plus légitime que d'autres États, et en particulier la France, se trouvent représentés par plusieurs délégués à ladite Conférence.

En portant ce qui précède à votre connaissance, je vous serais très obligé, Monsieur le Directeur, de vouloir bien faire part du vœu de mon Gouvernement, concernant l'admission du Professeur Arzberger au Comité international des Poids et Mesures, à MM. les Membres de ce Comité, et m'informer, en temps utile, de la suite qu'ils jugeront à propos d'y donner.

Agréez, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le Chargé d'Affaires d'Autriche-Hongrie,

Signé : Goluchowski.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

Nous nous sommes empressés de répondre à l'Ambassade d'Autriche-Hongrie dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 4 septembre 1885.

Monsieur le Chargé d'affaires,

Nous avons l'honneur d'accuser réception de votre dépêche du 26 août dernier, par laquelle vous avez bien voulu nous faire part

que le choix de M. le Professeur von Oppolzer, fait par le Comité international pour remplacer M. Herr, décédé, comme Membre du Comité, a trouvé l'approbation du Gouvernement Impérial-Royal.

En même temps, vous nous informez que M. le Professeur Arzberger, nommé provisoirement Directeur de la Commission d'étalonnage, à Vienne, sera appelé à représenter le Gouvernement autrichien à la Conférence générale et que M. von Oppolzer fonctionnera comme deuxième délégué du Gouvernement autrichien à la même Conférence.

Nous ne manquerons pas de porter à la connaissance du Comité international ces décisions que le Gouvernement Impérial-Royal a prises, conformément aux dispositions de l'article 7 du Règlement, annexé à la Convention du Mètre.

Quant à l'admission de M. Arzberger au Comité international des Poids et Mesures, nous nous permettons d'attirer votre attention sur l'article 8 de ce même Règlement de la Convention, qui, dans son premier alinéa, stipule : « Le Comité international, mentionné à l'ar- » ticle 3 de la Convention, sera composé de quatorze Membres, » appartenant tous à des États différents », et d'ajouter que le Comité est actuellement au complet de ses quatorze Membres.

Veuillez agréer, Monsieur le Comte, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Monsieur le Comte Goluchowski, Chargé d'Affaires d'Autriche-Hongrie, à Paris.

VIII. — Comptes et contributions.

Comme d'habitude, une Commission spéciale des Comptes et Finances a examiné en détail, dans trois réunions qu'elle a tenues à Breteuil, les livres de comptes et les pièces à l'appui, et a proposé au Comité, dans la séance du 15 septembre, d'*approuver les Comptes de* 1884, *et de donner*

décharge pleine et entière à M. le Directeur; ce qui a été voté à l'unanimité.

Le Tableau des Comptes de 1884, établi par M. le Directeur et revu et vérifié par la Commission des Comptes, a été enfin approuvé par le Comité international dans la forme suivante :

COMPTES DE 1884.

RECETTES.

			fr	c
I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT ET D'AMÉLIORATION DU MATÉRIEL SCIENTIFIQUE.				
Actifs à la fin de l'année précédente			16109	50
Contribution d'entrée du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et Irlande			44669	»
Recettes sur taxes de vérifications			100	»
BALANCE			60878	50
II. — FRAIS DES ÉTALONS ET TÉMOINS INTERNATIONAUX.				
Actifs à la fin de l'année précédente			52339	60
BALANCE			52339	60
III. — FRAIS ANNUELS.				
Actifs à la fin de l'année précédente :				
Arriérés de la Turquie	41937 fr.			
» du Vénézuela	288	84 c	42225	84
Contribution des États pour l'exercice de 1884			100000	»
Intérêts bonifiés			1456	30
Emprunté au Compte II dans le cours de l'année			14391	31
BALANCE			158073	45
IV. — FRAIS DES PROTOTYPES NATIONAUX ET DES THERMOMÈTRES ÉTALONS DESTINÉS A LES ACCOMPAGNER.				
Payement de l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg pour un prototype du mètre et du kilogramme, à fournir ultérieurement			11739	12
Emprunté au Compte II			1130	50
BALANCE			12869	62

DÉPENSES.

	fr	c	fr	c
I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT ET D'AMÉLIORATION DU MATÉRIEL SCIENTIFIQUE.				
Rendu à la Roumanie, sur sa cotisation d'entrée	7964	18	8711	18
Rendu à la Serbie » » »	747			
Comparateur géodésique, deuxième acompte et accessoires	17779	70		
Amélioration du matériel scientifique.				
Appareils auxiliaires pour le service de la balance Bunge	492	»		
Poids en quartz et divers de Laurent	646	75		
Pompe à mercure sans robinets, d'Alvergniat	495	45		
Nouvelle balance Rueprecht, premier acompte	993	»	23006	90
Armoires de la Bibliothèque, premier acompte	2600			
Solde des actifs à la fin de l'année 1884.				
Actifs disponibles			29160	42
BALANCE			60878	50
II. — FRAIS DES ÉTALONS ET TÉMOINS INTERNATIONAUX.				
Solde des actifs à la fin de l'année 1884.				
Arriérés de la Turquie	9949	»		
Dû par le Compte III	30410	61		
Dû par le Compte IV	1130	50		
Actifs disponibles	10849	49	52339	60
BALANCE			52339	60
III. — FRAIS ANNUELS.				

Garçon de bureau	[illegible]	»		
Concierge	240	»	45840	»
B. — FRAIS GÉNÉRAUX D'ADMINISTRATION.				
1. Indemnités de savants attachés	9000	»		
2. Entretien des bâtiments et dépendances, et du mobilier	12402	27		
3. » des machines et appareils fixes	463	63		
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments	2398	20		
5. Frais d'atelier	655	85		
6. » de laboratoire	2987	52		
7. » d'achat de glace	1010	80		
8. » de chauffage	2556	90		
9. » d'éclairage et du gaz	2346	85		
10. Concession d'eau	112	15		
11. Primes d'assurances	414	95		
12. Frais de bureau	658	45		
13. Bibliothèque	692	»		
14. Frais d'impression et de publications	14913	»		
15. » du Secrétariat	606	35	51218	92
C. Indemnité du Secrétaire			6000	
D. Frais divers			4914	53
Solde des actifs à la fin de l'année 1884.				
Arriérés du Pérou (1884)	907			
» de la Turquie (1879-1884)	49193		50100	»
BALANCE			158073	45
IV. — FRAIS DES PROTOTYPES NATIONAUX ET DES THERMOMÈTRES ÉTALONS DESTINÉS A LES ACCOMPAGNER.				
Frais d'étude des thermomètres destinés à accompagner les mètres nationaux			1130	50
Actif disponible			11739	12
BALANCE			12869	62

On trouvera aux *Procès-Verbaux* des séances du Comité [1], dans le Rapport de la Commission spéciale, les explications nécessaires soit sur ce Tableau des Comptes de 1884, soit sur la situation financière de notre établissement, en automne 1885; on y trouvera enfin les données pour le budget de 1886.

Nous en rendrons compte, en grande partie, en reproduisant ici le « Rapport spécial » que nous avons dû adresser, comme chaque année, aux Hauts Gouvernements, le 10 octobre 1885 dernier, pour leur présenter à temps le budget, ainsi que le Tableau des parts contributives pour l'année 1886.

RAPPORT SPÉCIAL

AUX GOUVERNEMENTS DES HAUTES PARTIES CONTRACTANTES.

Budget et Tableau des parts contributives des États contractants pour le Bureau international des Poids et Mesures. (Exercice de 1886.)

Bien que l'accession de l'Empire japonais à la Convention du Mètre nous ait été annoncée dans la séance du 23 septembre, nous avons cru devoir attendre la notification officielle de cet acte important, pour adresser aux Hauts Gouvernements le Rapport financier, contenant le budget et le Tableau des parts contributives pour l'exercice de 1886, puisque ces dernières devaient se trouver naturellement modifiées un peu, par suite de l'entrée d'un nouvel État dans la Convention.

En réservant, comme d'habitude, au Rapport général que nous aurons l'honneur de présenter aux Gouvernements, à la fin de l'année, les détails de l'administration du Bureau international des Poids et Mesures, nous nous bornerons, dans ce Rapport spécial, à exposer brièvement la situation financière actuelle de l'établissement international que nous sommes chargés de diriger.

Cette situation devient de plus en plus embarrassée, par suite de

---

[1] Voir *Procès-Verbal* de la deuxième et de la sixième séance.

l'accumulation des déficits annuels, causés par la rentrée tardive ou par les arriérés systématiques d'une partie notable des contributions prévues par la Convention. Il suffit de constater que, pour l'exercice courant, sur les ressources de 100000^{fr} que la Convention nous a assurées pour le commencement de l'année, nous n'avons reçu jusqu'à présent que 91282^{fr}; et, d'autre part, que les arriérés des années précédentes atteindront, à la fin de 1885, la somme importante de 68767^{fr}.

Jusqu'à présent, nous avons pu combler ces lacunes de nos ressources conventionnelles, en empruntant aux Comptes I et II les sommes nécessaires en faveur du compte des Frais annuels, grâce au droit de virement qui nous est accordé par l'article 6 du Règlement de la Convention. Mais les moyens disponibles de ces deux Comptes seront prochainement épuisés, et c'est seulement la finance d'entrée que le Japon versera sous peu, qui reconstituera en partie l'avoir du Compte I, et permettra au Comité de pourvoir aux besoins du Bureau international pendant l'exercice suivant. Cependant il résulte des faits mentionnés que le moment approche où le Comité sera obligé de demander aux États contractants de pourvoir à la rentrée des arriérés.

D'un autre côté, les dépenses inévitables pour le Bureau international sont loin de diminuer. S'il est vrai que notre outillage scientifique est presque au complet, et que le Bureau se trouve muni de tous les grands instruments principaux, d'autre part, la livraison des prototypes a commencé, et le grand travail de leurs comparaisons et vérifications va exiger pendant l'année prochaine une augmentation sensible de forces personnelles et de dépenses matérielles. Enfin nous devons songer à préparer, dès à présent, les appareils auxiliaires qui accompagneront les prototypes nationaux, ce qui entraînera nécessairement des frais notables.

Toutes ces considérations ont engagé le Comité, dans la séance du 29 septembre, à décider à l'unanimité, sur la proposition du Directeur du Bureau, examinée et recommandée par la Commission des finances, de demander aux Hautes Parties contractantes, pour l'exercice de 1886, la subvention de 100000^{fr}, prévue par l'article 6 du Règlement de la Convention.

Après une étude détaillée, faite d'abord au sein de la Commission spéciale, et vérifiée ensuite par le Comité lui-même, ce dernier a affecté, également dans la séance du 29 septembre, aux différents Chapitres du budget, les sommes suivantes :

Budget pour l'exercice 1886.

A.	*Traitements :*		
	Directeur	15000fr	
	2 Adjoints	12000	
	4 Aides	12000	
	Mécanicien	3000	
	Chauffeur et aide-mécanicien	1800	
	Garçon de bureau	1800	
	Concierge	240	
			45840fr
B.	*Frais généraux d'administration :*		
	1. Indemnités des savants attachés au Bureau	8000	
	2. Entretien des bâtiments et du mobilier	7000	
	3. » des machines et appareils fixes	1000	
	4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments	1500	
	5. Frais d'atelier	600	
	6. » de laboratoire	1000	
	7. Frais de chauffage de précision, fabrication et achat de glace	1000	
	8. Frais de chauffage ordinaire	2500	
	9. » d'éclairage et de gaz	3000	
	10. Concession d'eau	185	
	11. Primes d'assurances	415	
	12. Frais de bureau	700	
	13. Bibliothèque	700	
	14. Frais d'impression et de publications	14000	
	15. » de secrétariat	600	
			42200
C.	Indemnité du Secrétaire du Comité		6000
D.	Frais divers et imprévu, y compris les gratifications et dépenses pour les calculateurs surnuméraires		5960
	TOTAL		100000fr

En comparant cette prévision pour l'année prochaine aux budgets et aux comptes des années précédentes, on trouvera des différences

peu considérables pour quelques chiffres, toutes indiquées par l'expérience des dernières années, et par l'état actuel des travaux et du matériel.

Il s'ensuit également que les contributions des États contractants ne peuvent pas différer non plus essentiellement de celles des exercices précédents; seulement le fait, déjà mentionné, de l'accession du Japon, porte le nombre des États contribuants à 22, le chiffre de la population à 458 672 238, et le total des facteurs de distribution à 989, de 952 qu'il était en 1885. Il en résulte, comme unité de distribution, le chiffre de 101fr,11, au lieu de 105fr,04 en 1885, ce qui représente une diminution de 4 pour 100 environ par rapport à 1885, et de 12 pour 100 comparativement aux contributions de 1884.

N'ayant point reçu, des autres États, communication de nouveaux éléments statistiques, résultant des derniers recensements, nous avons calculé, avec les données officielles qui étaient à notre disposition, et conformément aux prescriptions de l'article 9 de la Convention et de l'article 20 du Règlement y annexé, le Tableau suivant des contributions :

Tableau des parts contributives des États contractants pour le Bureau international des Poids et Mesures (*Exercice de* 1886).

	ÉTATS CONTRACTANTS	POPULATION.	COEFFICIENT.	FACTEUR de distribution.	FRAIS annuels 100 000 fr. — Unité 101 fr. 11 c. 2.
					fr
1	Allemagne.....	45194172	3	136	13751
2a	Autriche.....	20136283	3	60	6067
2b	Hongrie.....	15508573	3	47	4752
3	Belgique.....	5635452	3	17	1719
4	Confedérat. Argentine	2000000	3	6	607
5	Danemark.....	1980675	1	2	202
6	Espagne.....	24456468	3	73	7381
7	États-Unis d'Amériq.	50000000	2	100	10111
8	France.....	42403892	3	127	12841
9	Grande-Bretagne et Irlande	35172976	2	70	7078
10	Italie.....	28209620	3	85	8595
11	Japon.....	37011964	1	37	3741
12	Pérou.....	2699945	3	8	809
13	Portugal.....	5400000	3	16	1618
14	Roumanie.....	5000000	3	15	1517
15	Russie.....	93144454	1	93	9403
16	Serbie.....	1600000	3	5	506
17a	Suède.....	4577783	2	9	910
17b	Norvège.....	1900000	3	6	607
18	Suisse.....	2831787	3	8	809
19	Turquie.....	32024000	2	64	6471
20	Vénézuéla.....	1784194	3	5	506
	TOTAL.....	458672238		989	100001

Madrid et Neuchâtel, le 12 octobre 1885.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : Dr AD. HIRSCH.

Les versements des contributions annuelles au Bureau international ont été l'objet de correspondances avec les Représentants de plusieurs Gouvernements.

D'abord nous avons reçu, au milieu de mars, la dépêche suivante :

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 16 mars 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Le Gouvernement du Roi, désirant connaître pour quelle somme il devra contribuer, pendant l'année courante, à l'entretien du Bureau international des Poids et Mesures, vient de me demander de lui procurer un exemplaire du bilan de cette Administration pour 1885.

J'ai, par conséquent, l'honneur d'avoir recours à votre obligeance habituelle, pour vous prier de vouloir bien me transmettre un exemplaire du document susdit.

Je m'empresse, en même temps, de vous annoncer que le montant des dépenses qui devront être remboursées par le Gouvernement du Roi, dans le but sus-indiqué, sera versé, pendant l'année 1885, en deux quotes-parts; savoir, la première dès que le Gouvernement royal aura pris connaissance de la somme à redevoir; la deuxième aussitôt après l'approbation, par les Chambres italiennes, du budget pour l'exercice 1884-1885. Pour les années suivantes, les dépenses en question seront remboursées, comme jadis, en une seule fois, au mois de janvier de chaque année.

Veuillez agréer, Monsieur le Général, les assurances de ma considération très distinguée.

Signé : MENABREA.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.

Nous nous sommes empressés de répondre :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 24 mars 1885.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Par dépêche du 16 mars, Votre Excellence demande, au nom du

Gouvernement royal, de savoir pour quelle somme il devra contribuer, pendant l'année courante, à l'entretien du Bureau international des Poids et Mesures, et, dans ce but, d'obtenir un exemplaire du bilan de cette Administration pour 1885. Vous ajoutez qu'aussitôt que le Gouvernement royal aura pris connaissance de la somme à redevoir, il fera verser la première quote-part de la contribution de 1885.

Qu'il nous soit permis, Monsieur l'Ambassadeur, de rappeler que dans la lettre du 1er octobre 1884, par laquelle nous avons eu l'honneur de présenter à Votre Excellence le « Rapport spécial aux Gou- » vernements des Hautes Parties contractantes, contenant le Budget » et le Tableau des parts contributives des États pour le Bureau » international des Poids et Mesures (exercice de 1885) », nous avons relevé que la part contributive de l'Italie, pour l'année 1885, est de 8929fr.

Ensuite le « Huitième Rapport aux Gouvernements signataires de » la Convention du Mètre », dont nous avons eu l'honneur de faire remettre, le 7 février dernier, cinq exemplaires à Votre Ambassade, reproduit, à la page 58, le Budget et Tableau des parts contributives pour l'exercice de 1885, et donne, en outre, dans le Chapitre VIII, tous les détails habituels sur les comptes et finances de notre Administration.

Dans le même Rapport, nous avons reproduit la correspondance que nous avons eu l'honneur d'échanger avec votre Ambassade au sujet de la contribution de 1884, et dans laquelle Votre Excellence a bien voulu nous expliquer les raisons qui obligent le Gouvernement du Roi de verser sa contribution en deux moitiés, aux mois de janvier et de juillet. Nous apprenons, par votre dépêche du 16 mars, que ce mode de payement ne s'applique qu'aux deux années 1884 et 1885, et que, pour les années suivantes, le Gouvernement royal versera, comme jadis, sa contribution annuelle au mois de janvier de chaque année.

En remerciant Votre Excellence de cette nouvelle information, nous avons l'honneur, Monsieur le Comte, de vous présenter l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Général Comte Menabrea, Ambassadeur de Sa Majesté le Roi d'Italie à Paris.

Son Excellence M. Menabrea nous a demandé de nouveaux exemplaires de nos Rapports par la lettre suivante :

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, ce 30 mars 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Je m'empresse de vous accuser réception de votre communication, en date du 24 de ce mois, relative au budget du Bureau international des Poids et Mesures.

En vous remerciant vivement des renseignements détaillés que vous avez bien voulu me faire parvenir à ce sujet, j'ai encore recours à votre extrême obligeance pour vous prier de vouloir bien me procurer, si possible, un nouvel exemplaire des deux Rapports mentionnés dans votre lettre précitée, en faveur du Ministère royal de l'Instruction publique, qui vient de me le demander.

Veuillez agréer, Monsieur le Général, avec mes remerciements anticipés, l'assurance de ma considération très distinguée.

Signé : MENABREA.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.

Nous y avons répondu :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 6 avril 1885.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

M. le Général Ibañez m'ayant communiqué la demande que vous nous adressez, afin d'obtenir pour le Ministère royal de l'Instruction publique un nouvel exemplaire des Rapports publiés par le Comité international des Poids et Mesures en 1884, je m'empresse de donner les ordres en conséquence à notre librairie pour le *Huitième Rapport aux Gouvernements,* et de vous envoyer, avec la présente lettre, un exemplaire du « Rapport spécial ».

Veuillez agréer, Monsieur le Comte, l'assurance de ma haute considération.

Le Secrétaire,
Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Général Comte Menabrea, Ambassadeur de Sa Majesté le Roi d'Italie à Paris.

Plus tard, vers la fin d'août, plusieurs États étant en retard pour le payement de leurs contributions annuelles de 1885, nous avons adressé à M. l'Ambassadeur d'Autriche-Hongrie, à MM. les Ministres de la Confédération Argentine et du Pérou, ainsi qu'à M. le Consul de Vénézuéla la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 29 août 1885.

Monsieur le Ministre, le Consul, l'Ambassadeur,

Nous venons d'être informés par la Caisse des Dépôts et Consignations que la part contributive de la Confédération Argentine, au Bureau international des Poids et Mesures, pour l'exercice de 1885, montant à la somme de 630fr, qui était due au commencement de l'année courante, conformément au Rapport spécial que nous avons eu l'honneur de faire parvenir à votre Légation le 1er octobre dernier, n'a pas encore été versée.

Forcés, par les besoins de notre Administration, de faire rentrer les arriérés, nous prions Votre Excellence de vouloir bien faire auprès de votre Haut Gouvernement les démarches nécessaires pour qu'il fasse effectuer le versement de sa contribution.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'Ambassadeur, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : Dr Ad. Hirsch.

A cette occasion, nous avons en même temps rappelé à M. le Ministre du Pérou que la contribution de son pays

pour l'exercice 1884, montant à 907fr, n'a pas non plus été versée, de sorte que l'arriéré dont nous sollicitons le versement est de 1747fr.

Ainsi qu'on le verra par le Tableau ci-après, l'Ambassade d'Autriche-Hongrie a versé la quote-part de l'Empire au 22 septembre.

De la part de M. le Consul du Vénézuéla, nous avons reçu la réponse suivante :

CONSULAT GÉNÉRAL DES É. U. DU VÉNÉZUÉLA.

Paris, le 6 septembre 1885.

N° 35.

4, rue de Presbourg.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai eu l'honneur de recevoir votre Note, datée du 29 août dernier, concernant la partie contributive du Gouvernement de Vénézuéla. J'ai transmis, aujourd'hui même, copie de ladite Note à M. le Ministre des Affaires étrangères du Vénézuéla, et je suis sûr que cette affaire sera promptement réglée d'une manière satisfaisante.

Agréez, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Signé : ELADIO LARA.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

M. le Ministre de la République Argentine a répondu en ces termes :

LÉGATION DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE.

Paris, le 10 septembre 1885.

MONSIEUR LE DIRECTEUR,

En réponse à votre honorée du 29 août, j'ai le plaisir de vous faire savoir que je me suis empressé de transmettre votre communication

à mon Gouvernement, pour qu'il fasse verser, à la Caisse des Dépôts et Consignations du Bureau international des Poids et Mesures, sa part contributive pour l'exercice de 1885.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

Signé : José C. Paz.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

Nous n'avons pas encore reçu de réponse de la part de M. le représentant du Pérou.

Les Hauts Gouvernements voudront bien remarquer qu'à la fin de 1885, comme au moment où nous avons rédigé notre Rapport spécial, les arriérés des contributions de 1885 montent :

Pour la Confédération Argentine, à.....	630fr
» le Pérou, à.....	840
» la Turquie, à.....	6723
» le Vénézuéla, à.....	525
Total.....	8718fr

Les Hauts Gouvernements trouveront également dans le Rapport de la Commission spéciale des finances, qui sera publié incessamment dans les Procès-Verbaux de notre dernière session, les données essentielles sur les dépenses de 1885, autant qu'on pouvait les constater à cette époque, ainsi que la prévision pour les quatre mois qui restaient alors de l'année.

Nous terminons cet exposé de la situation financière par le Tableau chronologique des versements qui, dans le courant de 1885, ont été opérés, pour le compte du Bureau international des Poids et Mesures, par l'intermédiaire du Gouvernement français, à la Caisse des Dépôts et Consignations, conformément au relevé de cet établissement :

TABLEAU

des versements opérés à la Caisse des Dépôts et Consignations en 1885 (1).

			fr
Janvier....	7.	Portugal, contribution pour 1884.....	1814
»	7.	Portugal, contribution pour 1885.....	1681
»	12.	Royaume-Uni de la Grande-Bretagne et d'Irlande....	7353
»	26.	États-Unis d'Amérique du Nord.....	10504
»	26.	Suisse.....	840
Mars.....	4.	Belgique.....	1786
»	7.	Russie.....	9769
Avril.....	7.	Danemark.....	210
Mai.....	2.	France.....	13340
Juin.....	10.	Italie, première moitié.....	4464,50
Août.....	10.	Italie, deuxième moitié....	4464,50
Septembre.	22.	Autriche.....	6303
»	22.	Hongrie.....	4937
Octobre...	24.	Empire du Japon, contribution d'entrée.....	23611
Novembre..	21.	Allemagne.....	13751 (2)
Décembre..	12.	Suède.....	910 (2)
»	12.	Norvège.....	607 (2)
»	22.	Italie.....	8595 (2)
»	22.	Espagne.....	7381 (2)
		TOTAL.....	122321fr,00

(1) Nous rappelons que cinq États avaient déjà, à la fin de 1884, versé leurs parts contributives pour l'exercice de 1885, savoir :

1884.	Novembre	18.	Allemagne.....	14286
»	Décembre	8.	Espagne.....	7668
»	»	13.	Serbie.....	525
»	»	17.	Suède..... / Norvège.....	1575
			TOTAL.....	24054

(2) Les cinq derniers versements du Tableau, désignés par l'astérisque (2), ont été faits par anticipation par les États respectifs, pour la contribution de 1886.

Nous devons encore ajouter à ce Tableau que, bien que la Roumanie n'y figure pas, elle s'est cependant acquittée d'avance de sa contribution (voir *Huitième Rapport aux Gouvernements*, p. 62, 63). Son compte se présente maintenant ainsi :

Avoir au 1er janvier 1885.....	8013fr,09
Doit pour la part contributive de 1885.	1376fr, »
Solde en faveur de la Roumanie.....	6637fr,09
Auquel il faut ajouter les intérêts de 3 pour 100.	193fr,11
Solde total en faveur de la Roumanie à la fin de 1885.....	6630fr,20

Madrid et Neuchâtel, le 31 janvier 1886.

Au nom du Comité international des Poids et Mesures,

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : Dr Ad. Hirsch.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.	
Procès-Verbaux des séances de l'année 1885.....		1-88
Procès-verbal de la première séance, du 10 septembre..		1-18
Ouverture de la session par le Président.....	1	
Lettres d'excuses des Membres absents.....	2,3	
Éloge de M. Herr, prononcé par le Président.....	3-7	
Rapport du Secrétaire sur la gestion du Bureau du Comité, et résumé de la correspondance.....		7-16
Personnel.....		7-8
Nomination de M. le Professeur Th. v. Oppolzer comme Membre du Comité international.....	7	
Nomination de M. le Dr Gould comme Membre honoraire du Comité..	7	
Nomination de M. Christie, Astronome royal à Greenwich, comme Membre effectif.....	7,8	
Démission de M. le Général Baron Wrede; sa nomination comme Membre honoraire.....	8	
Nomination de M. le Professeur Thalén, d'Upsal, comme Membre effectif.....	8	
Lettre de convocation pour la session de 1885.....	9	
Travaux et Publications.....		9-10
Dates des différentes publications.....	9	
Explication du retard éprouvé pour l'apparition du Tome IV des *Travaux et Mémoires*	10	
Matériaux pour le Tome V presque complets.....	10	

		Pages.
Personnel du Bureau international		10-12
Lettre de démission de M. Pernet, pour le 1er octobre 1885	11	
Réponse du Bureau du Comité	12	
Instruments et Constructions		12, 13
Comparateur géodésique; armoires de prototypes	12, 13	
Prototypes		13, 14
Méthode de M. Debray, pour guérir les cylindres ayant des gerçures superficielles	13	
Installation de M. Collot, à Breteuil, pour ajuster les kilogrammes	13	
M. Matthey est attendu à une conférence, à Paris, pendant la session du Comité	14	
Finances et Contributions		14, 15
Correspondance avec l'Italie et plusieurs autres États sur les arriérés de contributions	14, 15	
Présentation des Rapports annuels réglementaires du Directeur du Bureau international	16	
Constitution des deux Commissions spéciales	17	
Procès-verbal de la deuxième séance, du 15 septembre		19-27
Explication de M. Christie au sujet de la commande des prototypes par l'Angleterre	19	
Lettre de M. de Freycinet à M. Broch, au sujet d'un devis des frais auxquels devrait faire face le Bureau international, du fait d'être chargé de la construction et de la vérification des étalons électriques et photométriques	20	
Exposé, par le Secrétaire, de l'état de la question, concluant à l'obligation, pour le Comité, de demander d'abord l'autorisation des Gouvernements des États contractants	21	
M. Bertrand est d'avis que le Comité ne dépasserait pas sa compétence, en fournissant au Gouvernement français le devis demandé	22	
MM. Christie et Foerster opinent qu'il faudrait, en tous cas, laisser de côté l'étalon de l'unité de lumière	23	
Après discussion, la réponse au Gouvernement français (voir *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII) est adoptée à l'unanimité	24	

Pages.

Lettre du Département des Affaires étrangères, communiquant la commande, par la Belgique, d'un nouveau prototype du mètre pour l'Observatoire de Bruxelles..... 24
Lettres de réponse du Comité au Ministère des Affaires étrangères et au Président de la Section française..... 25
Le Secrétaire donne lecture de plusieurs autres lettres (voir *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VIII).... 26
Sur la proposition de la Commission des Comptes et Finances, présentée par M. Foerster, Rapporteur, le Comité approuve les comptes de 1884 et donne décharge au Directeur..... 26,27

Procès-verbal de la troisième séance, du 17 septembre. 28-42

Première Partie du Rapport de la Commission des Instruments et Travaux, présenté par M. Wild.... 29-36
Bâtiments et Machines..... 29,30
Thermomètres et Baromètres..... 31,32
Comparateurs..... 32-35
Balances..... 35,36
Discussion sur ce Rapport..... 36-42
Changements à apporter dans l'organisation des Sous-Commissions..... 37
Armoires à prototypes à placer soit dans les salles d'observation, soit dans la cave supérieure..... 37-39
On decide l'installation de deux armoires dans les salles d'observation, et l'organisation d'un service de gardiens de nuit pour l'observatoire..... 40
Le Comité decide, après discussion, la comparaison des trois baromètres normaux par des observations simultanées..... 40,41
Différentes mesures proposées par la Commission, pour le comparateur géodésique, sont votées..... 41
Modification des limites d'exactitude pour les déterminations des prototypes..... 42

Procès-verbal de la quatrième séance, du 23 septembre. 43-64

Lettre de l'Ambassade d'Autriche-Hongrie, annonçant le versement de la contribution..... 43,44
Le Secrétaire annonce l'accession du Japon à la Convention du Mètre, et donne un résumé des négociations qui ont amené ce résultat..... 44-46
Motion de M. v. Oppolzer qui, au nom du Ministère

Pages.

du Commerce d'Autriche, demande de compléter la liste des signes abréviatifs, fixés par le Comité, par un signe pour le myriamètre..... 46
Après discussion, le Comité attribue au myriamètre le signe *μm*..... 47
M. Bertrand rend compte de la Conférence qui a eu lieu avec M. Matthey, pour avancer la fabrication des mètres..... 48
M. Wild présente la seconde Partie du Rapport de la Commission des Instruments et Travaux..... 49-62
Prototypes internationaux et nationaux, avec accessoires..... 49-51
Vérification des étalons envoyés par des Gouvernements ou des savants..... 51-53
Travaux exécutés par le Bureau dans l'année écoulée, et programme des travaux pour l'année prochaine. 54-61
Publications, Bibliothèque..... 61,62
Discussion sur ce Rapport, et décisions prises par le Comité sur les propositions de la Commission.... 62-64

Procès-verbal de la cinquième séance, du 25 septembre. 65-69

M. Foerster présente le Rapport au nom de la Sous-Commission, nommée pour élaborer des formulaires de certificats..... 65,66
On renvoie la décision sur ce sujet, en chargeant M. le Directeur encore de quelques recherches préalables. 67
Continuation de la discussion sur le Rapport de la Commission des Instruments et Travaux..... 67-69
Mémoire de M. Guillaume sur les travaux de thermométrie accomplis au Bureau et destinés aux Tomes V ou VI..... 67,68
Programme de travail adopté pour l'exercice suivant. 68
L'étude du meilleur éclairage des microscopes, avec le concours de MM. Brunner, est recommandée.... 68
Il est décidé d'employer tout le personnel et toutes les ressources du Bureau en premier lieu aux travaux concernant les prototypes, au fur et à mesure qu'ils seront livrés au Bureau..... 68
On établira dans chaque salle d'observation un Tableau des instruments et appareils y installés..... 69

Procès-verbal de la sixième séance, du 26 septembre.... 70-87

Le Président souhaite la bienvenue à M. Govi, qui a pu arriver encore pour la dernière séance..... 70

Pages.

Rapport de la Commission des Finances, présenté par M. Foerster..... 71-80
I. Frais d'établissement et d'amélioration du materiel scientifique..... 71-73
II. Frais de confection des étalons et témoins..... 73,74
III. Frais annuels..... 74-76
Dépenses faites dans les huit premiers mois et évaluées pour les quatre derniers mois de 1885..... 77,78
Prévision pour l'exercice de 1886, comparée aux dépenses de 1884 à 1885..... 78,79
Frais des étalons nationaux..... 80
Discussion sur ce Rapport..... 81-83
Le Bureau du Comité est autorisé à recevoir definitivement le comparateur géodésique, lorsque les dernières difficultés seront levées..... 81
Le budget de l'année 1886 est fixé à cent mille francs. 81
Le Secrétaire annonce la publication, au mois d'octobre, du Tome IV des *Travaux et Memoires*..... 81
Le Président explique, par la maladie de M. Stas, le retard subi par la publication du Rapport sur la comparaison du kilogramme des Archives avec le nouveau prototype..... 82
Le Comité, en reconnaissant le travail consciencieux et utile des deux adjoints, leur alloue à chacun la somme de 1000fr..... 82
Par suite du départ de M. Pernet, M. Chappuis est nommé savant attaché au Bureau, avec traitement de 4200fr, et M. Guillaume avec un traitement de de 3800fr, les deux avec logement au Bureau..... 83
M. Foerster soumet des projets de formulaires de certificats pour les poids et les règles..... 84,85
Discussion sur ces projets..... 86,87
Clôture de la session..... 87

Procès-verbal de la septième séance, du 28 septembre.. 88

Signature des *Procès-Verbaux* de la session..... 88

Annexe. — Neuvième Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du mètre, sur l'exercice de 1885..... 91-226

I. — *Bâtiments et machines*..... 91-93

Réparation du pavillon..... 91,92
Installation des machines dynamo-électriques et des

Pages

reservoirs d'eau pour le comparateur géodésique dans le couloir occidental de l'observatoire..... 92
Essai réussi du chauffage des salles, à des températures constantes, au moyen de becs de gaz..... 92
Installation de petites balances dans une des ailes du pavillon, et du calibrage des thermomètres dans l'autre aile..... 92-93
Fondations en béton aggloméré pour l'installation du thermomètre à azote dans un des cabinets de Physique..... 93

II. — *Instruments*..... 93-101

Comparateur géodésique; remplacement d'une des machines dynamo-électriques par une autre plus forte; commande de deux nouveaux microscopes; éclairage électrique du comparateur à l'aide d'un accumulateur; mesures employées pour éviter la courbure des règles normales..... 93-95
Nettoyage et modification de l'éclairage des microscopes, et installation d'une seconde auge au comparateur Brunner..... 95
Fourniture, par M. Brunner, d'un sphéromètre..... 95
Installation des différents appareils pour le thermomètre à azote, dont l'Académie des Sciences a prêté le principal, savoir le réservoir en platine iridié de feu Sainte-Claire Deville..... 96
Fourniture des thermomètres normaux par M. Tonnelot, soit pour le Bureau international, soit pour accompagner les prototypes..... 96
Poids auxiliaire, en platine iridié, de $16^{gr},3$, pour faciliter les pesées hydrostatiques..... 97
Liste des instruments et appareils acquis en 1885... 97-101

III. — *Prototypes*..... 101-107

Installation de M. Collot au Bureau international, pour faciliter l'ajustage des kilogrammes..... 101
Renseignement sur l'avancement de l'ajustage et de la détermination des kilogrammes prototypes, pour lesquels on a élargi la limite de l'équation à $\mp 0^{mg},2$, au lieu de $+ 0^{mg},2$..... 102
Quatre prototypes de mètres, en forme de X et à état brut, soumis au Comité..... 102
Rapport de M. Matthey sur les méthodes suivies par lui pour la purification des métaux et la construc-

Pages.

tion mécanique des prototypes, sur les progrès réalisés jusqu'à présent et sur les causes des retards éprouvés..... 103-107

IV. — *Personnel*..... 108-118

Membres du Comité international..... 108-117
Élection, pour remplacer feu M. Herr, de M. v. Oppolzer, qui a accepté sa nomination..... 108
Élection de M. Christie à la place de M. Gould, démissionnaire..... 109
Notes aux Gouvernements, Circulaire aux Membres du Comité, et Lettres aux deux nouveaux Membres pour annoncer ces nominations..... 109-111
Lettre d'acceptation de M. Christie..... 111
Démission de M. le Général Baron Wrede, pour raison d'âge et de santé, et sa nomination comme Membre honoraire du Comité..... 112-114
Élection, pour remplacer M. le Général Wrede, de M. le Professeur Thalén, à Upsal, et communication de son élection aux Gouvernements, aux Membres du Comité et à M. Thalén lui-même..... 114-117
Personnel du Bureau international..... 117-118
M. le Dr Pernet a quitté le Bureau le 11 decembre; à sa place MM. Chappuis et Guillaume sont nommés Attachés au Bureau, avec augmentation de traitement et logement au Bureau. Les aides, MM. Garnier et Isaachsen, ont donné leur demission et ont été remplacés par MM. Kreichgauer et Tornöe. M. Perrot, ayant donne sa démission comme aide, est conservé comme calculateur..... 117-118

V. — *Bibliothèque*..... 118-123

Liste des abonnements, achats et dons. Nombres des Volumes et Cahiers des différentes branches..... 118-123

VI. — *Travaux du Bureau international*..... 123-169

Tome IV des *Travaux et Mémoires*, avec le Rapport sur la comparaison du nouveau prototype du kilogramme avec le kilogramme des Archives, paru en octobre..... 123, 124
Travaux exécutés par M. le Directeur Broch..... 124-126
Copies des certificats delivrés à des etalons de Gouvernement ou de savants..... 127-151
Travaux de M. le Dr Benoit et ses aides: étude com-

Pages.

plète du comparateur géodésique et de ses règles; de la règle géodésique espagnole; études sur les palpeurs destinés aux comparaisons des étalons à bouts; comparaisons de 5 règles de pendules à réversion au comparateur universel; instruction des demoiselles travaillant aux thermomètres..... 151-157

Travaux de M. le Dr Thiesen; introduction, dans les pesées, de l'observation chronographique des passages du fléau; étalonnage de plusieurs séries de poids divisionnaires en quartz, construites par Laurent, par Stern et par Baudin; remise en état du baromètre normal Marek, et sa comparaison avec les autres baromètres normaux: détermination de la densité de 11 cylindres destinés à devenir des kilogrammes..... 158-160

Travaux de M. le Dr Pernet; continuation des études pour le thermomètre à hydrogène, de 2°,5 à 35°: revision et réduction de ses anciennes comparaisons de mètres, pour le Tome IV: revision des calculs des études thermométriques..... 161-163

Travaux de M. le Dr Chappuis; montage des appareils pour l'étude du thermomètre à azote, avec le réservoir en platine iridié de Sainte-Claire Deville, dans les limites de — 1° à 78°..... 163-165

Travaux de M. le Dr Guillaume; il exerce la direction des études de thermomètres; 27 thermomètres, destinés aux instruments du Bureau, sont entièrement étudiés; 29 de ceux destinés aux prototypes possèdent également toutes les Tables de correction. M. Guillaume a aide M. Benoit dans l'étude du comparateur géodésique..... 165, 166

Travaux de M. Isaachsen; il a etalonne plusieurs règles, entre autres la règle type IV, au comparateur universel..... 165, 166

Programme et repartition des travaux à exécuter au Bureau en 1886..... 167-169

VII. — *Correspondance avec les Gouvernements*..... 169-209

Correspondance concernant l'accession de l'Empire du Japon à la Convention du Mètre..... 169-188

Commande de prototypes par le Japon et correspondance y relative..... 183-186

Correspondance avec le Gouvernement français et les autres Gouvernements signataires de la Convention,

Pages.

concernant le devis, demandé par le Gouvernement français au Bureau, des frais qui seraient occasionnés pour lui, dans le cas où il serait chargé de la construction et de la vérification des ohms et des unites photométriques..... 188-201
Correspondance avec la Commission imperiale des Poids et Mesures d'Allemagne, demandant une nouvelle comparaison de son kilogramme en platine.. 201, 202
Correspondance avec les Gouvernements de Suisse et d'Italie au sujet des publications du Bureau..... 203-205
Correspondance avec l'Ambassade d'Angleterre au sujet des commandes de prototypes à faire..... 205-207
Correspondance avec l'Ambassade d'Autriche-Hongrie, concernant la nomination de M. v. Oppolzer. 207-209

VIII. — *Comptes et contributions*..... 209-226

Approbation des comptes de 1884, et décharge donnée au Directeur..... 209
Comptes de 1884..... 210-214
« Rapport spécial aux Gouvernements », du 12 octobre 1885, contenant le budget et le Tableau des parts contributives pour 1886..... 214-218
Correspondance avec les Gouvernements d'Italie, d'Autriche-Hongrie, de l'Argentine, du Pérou et du Vénezuéla, au sujet des versements des contributions..... 219-224
Total des arrières des contributions de 1885 à la fin de l'année..... 224
Tableau des versements des contributions opérés en 1885..... 225
Compte de la Roumanie à la fin de 1885..... 226

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

ERRATA.

Page 44, lignes 14, 15, *au lieu de* Commission, *lisez* Convention.

11896. PARIS — IMPRIMERIE DE GAUTHIER-VILLARS, quai des Augustins, 55.

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

PROCÈS-VERBAUX

DES

SÉANCES DE 1886.

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Grands-Augustins, 55.

1887

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE 1886.

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

PROCÈS-VERBAUX

DES

SÉANCES DE 1886.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Grands-Augustins, 55

—

1887

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES DE L'ANNÉE 1886.

PROCÈS-VERBAL

DE LA PREMIÈRE SÉANCE,

TENUE AU BUREAU INTERNATIONAL

Samedi 2 octobre 1886.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Sont présents :

MM. de Aguiar, Bertrand, Broch, Foerster, Govi, Hirsch, v. Kruspér, v. Oppolzer, Thalén.

La séance est ouverte à $2^h 15^m$.

M. le Président souhaite la bienvenue à M. de Aguiar, que le Comité a le plaisir de voir pour la première fois siéger avec lui, et qui a pu faire le long voyage de Lisbonne pour prendre part aux travaux de cette année.

1X853

M. de Aguiar remercie M. le Président et le Comité de l'accueil qui lui est fait. Il a été le premier à déplorer les circonstances qui l'ont empêché jusqu'ici de siéger au milieu de ses Collègues.

M. le Président regrette que plusieurs Membres soient empêchés d'assister aux séances de cette année. Ainsi, il vient de recevoir une dépêche de M. Wild, qui se trouve retenu à Saint-Pétersbourg par une indisposition.

Constatant cependant la présence de dix Membres du Comité, M. le Président déclare ouverte la session de 1886 et, sur sa demande, M. le Secrétaire résume les principaux faits de la gestion du Bureau du Comité de la manière suivante :

Personnel.

La composition du Comité international n'a subi aucun changement depuis l'année dernière. Mais, bien que le Comité compte ses quatorze Membres réglementaires, quelques-uns se sont trouvés dans l'impossibilité de se rendre à Paris. M. Christie s'est vu tellement surchargé par les travaux de son observatoire, qu'il a dû prévenir le Président et le Secrétaire, dès le mois de septembre, qu'il ne pourrait pas assister aux séances de cette année.

M. Hilgard qui, dans le courant de cet été, avait fait espérer sa présence, a été obligé, à son grand regret, par une rechute de la grave maladie dont il se croyait convalescent, de renoncer à croiser l'Océan.

M. Stas n'ayant pas répondu aux Circulaires concernant la convocation, il est à craindre que son état de santé ne se soit aggravé dans ces derniers temps.

Travaux et publications.

Le *Rapport spécial financier* pour l'année 1886 a pu être distribué aux représentants des Hauts Gouvernements le 12 octobre 1885.

Le *neuvième Rapport* du Comité international aux Gou-

vernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1885, a été remis le 31 mars 1886 aux ambassades et légations des États contractants.

Les *Procès-Verbaux* des séances de 1885 ont paru le 5 juin 1886.

Le cinquième Volume des *Travaux et Mémoires* est très avancé et ne tardera pas à paraître, probablement le 20 octobre.

Ce qui entrave assez sensiblement l'achèvement des différents Volumes des *Annales*, c'est le temps pris par la circulation des travaux parmi MM. les Membres du Comité, dont quelques-uns seulement ont pris l'habitude de renvoyer les épreuves au Secrétaire, au fur et à mesure qu'elles leur sont expédiées par l'imprimeur, tandis que d'autres ne les renvoient parfois qu'après un ou deux mois. Or le Secrétaire ne peut donner le bon à tirer au nom du Comité que lorsqu'il a reçu l'approbation de la majorité de ses Collègues.

La rédaction et surtout la correction du travail de M. Pernet n'ayant pas été terminées à temps, sa publication a dû être renvoyée de nouveau.

Le tome V contiendra donc :

1° Le travail de M. le Directeur Broch « Sur l'étalonnage des sous-divisions d'une règle, sur l'étude des erreurs progressives d'une vis micrométrique, et sur le calibrage des thermomètres »;

2° Le travail de M. le Dr Guillaume, savant attaché au Bureau : « Études thermométriques »;

3° Dans la seconde Partie B, un Mémoire de M. le Dr Thiesen, adjoint du Bureau, ayant pour titre : « Études sur la balance ».

4° Dans cette même Partie, un autre Mémoire de M. Tornöe, aide au Bureau, avec ce titre : « Sur quelques analyses de verres de thermomètres et de règles en laiton et en bronze, appartenant au Bureau international ».

Pour le tome VI également, la plupart des matériaux sont prêts : on espère que le travail de M. Pernet pourra

y être inséré. En tout cas, le manuscrit de M. le Dr Chappuis, attaché au Bureau, sur la comparaison des thermomètres à mercure avec le thermomètre à azote, est terminé; le même savant travaille en ce moment aux comparaisons avec le thermomètre à acide carbonique. Enfin, les comptes rendus de M. le Dr Benoît, premier adjoint du Bureau, sur les travaux qu'il a exécutés avec l'appareil Fizeau, pendant les dernières années, sont en état d'être livrés à l'impression.

Aussitôt que le Ve Volume aura paru, l'imprimerie se mettra à la composition du tome VI.

En ce qui concerne le personnel et les travaux du Bureau international, ainsi que les instruments et les constructions, le Rapport de M. le Directeur fournira au Comité les renseignements nécessaires. S'il n'a pas été possible d'exécuter dans tous ses détails le programme des travaux établi par le Comité dans la dernière session, il ne faut pas oublier que le nombre des étalons présentés, soit par des Gouvernements, soit par des savants, pour être comparés ou vérifiés, a été assez considérable, ce qui a absorbé une notable partie du temps du personnel scientifique.

Ainsi, pour les étalons de longueur, sept ont été déterminés et rendus avec leurs certificats; la vérification de sept autres a été commencée et pourra probablement être terminée dans le courant de cette année. De ces quatorze étalons, onze appartiennent à des États ou à des établissements scientifiques d'États.

Le Comité apprendra avec plaisir que le comparateur géodésique a été presque continuellement occupé; deux règles de bases en fer, dont l'une appartient à l'Espagne et l'autre à la France, ont été d'abord déterminées avec une précision remarquable; et ensuite une règle en fer de 3m, de Berne, qui a servi d'étalon pour presque tous les nivellements de précision de l'Europe.

En ce moment on travaille à la détermination d'une règle de 10 pieds anglais, appartenant à l'observatoire du Cap, et à un appareil bimétallique, appartenant à l'Institut géodé-

sique de Berlin. Un appareil semblable, appartenant au ministère de la guerre français, est également inscrit.

Quant aux étalons des poids, le nombre des certificats n'a pas jusqu'à présent dépassé deux, qui ont été délivrés pour des poids appartenant à deux savants américains.

Enfin quatorze thermomètres étalons ont été déterminés, parmi lesquels six pour des Gouvernements et huit pour des savants.

On voit que l'utilité pratique directe de notre établissement pour les Sciences s'affirme de plus en plus. Il est assez curieux qu'on en fasse moins usage pour les étalons de poids que pour les autres.

Prototypes.

Le Bureau est heureux de pouvoir annoncer au Comité que la construction des prototypes, surtout celle des kilogrammes, a fait de notables progrès dans le courant de cette année.

En effet, le Bureau international possède actuellement trente-huit kilogrammes dont la densité a été définitivement déterminée, dont trois cependant doivent être récusés, parce qu'ils restent un peu au-dessous des limites de tolérance admises, soit pour la densité, soit pour le poids. Mais le Bureau a reçu en outre deux autres kilogrammes, dont la densité n'est pas encore déterminée. Les comparaisons de dix-sept de ces kilogrammes, entièrement ajustés et terminés, ont déjà commencé, et M. le Dr Thiesen espère pouvoir achever toute cette tâche, y compris observations et calculs, dans le courant d'une année.

Quant aux mètres, M. le Président, qui a correspondu à leur sujet avec M. Bertrand, Président de la Section française, communiquera au Comité le résultat de ses démarches.

M. Matthey a livré à la Section française quatre mètres, qui ont été dressés par MM. Brunner frères, polis et tracés

au Conservatoires des Arts et Métiers, de sorte qu'ils sont soumis à l'examen du Comité international.

Les thermomètres étalons, qui doivent accompagner les prototypes, ont été fournis par MM. Tonnelot, au nombre de soixante-dix. Trente-neuf sont calibrés ; pour cinquante-deux la distance fondamentale est fixée, et le coefficient de pression est déterminé pour tous.

Le Bureau est d'avis que la question d'établir les principes, pour les comparaisons des prototypes (surtout des mètres), aussi bien que pour les calculs de réduction et de compensation, est une des plus importantes dont le Comité ait à s'occuper pendant cette session.

Il convient peut-être de rappeler, à cette occasion, que, malgré des démarches réitérées, il reste plusieurs États, faisant partie de la Convention, qui n'ont pas encore fait parvenir les commandes de leurs prototypes, savoir : l'Angleterre, la République Argentine, la Roumanie, le Pérou, la Turquie et le Vénézuéla, ce qui est certainement regrettable dans l'intérêt de ces États, parce qu'il sera difficile de recommencer plus tard une opération aussi compliquée et délicate, dans des conditions absolument identiques.

A cet égard, il est utile de mentionner que les commandes actuelles, abstraction faite de trois mètres en alliage de 1874, comprennent vingt-huit mètres à traits et trois mètres à bouts, en métal pur, ainsi que trente et un kilogrammes de la même matière; tandis que le Gouvernement français a commandé à MM. Johnson, Matthey et Cie trente mètres à traits et quarante kilogrammes.

Le Comité jugera s'il convient de faire des démarches, d'une part, auprès des Gouvernements en retard pour leurs commandes, d'autre part, auprès de la Section française, afin que tous les États puissent recevoir, s'ils le veulent, des prototypes identiques.

Il ne faut pas oublier que, depuis que les commandes ont été effectuées et depuis le contrat intervenu entre le Gouvernement français et MM. Johnson, Matthey et Cie, deux nouveaux États sont entrés dans la Convention, l'Angleterre

et le Japon. Ce dernier a déjà commandé ses prototypes et, d'après les derniers renseignements, les savants anglais espèrent que leur Gouvernement ne tardera pas à le faire.

Finances et Contributions.

Comme d'habitude, un des Rapports de M. le Directeur s'occupera des comptes de l'établissement international. Le Bureau n'a donc à renseigner le Comité que sur la rentrée des contributions. De celles-ci, plusieurs n'ont été versées que dans les derniers mois, après une démarche faite par le Bureau, à la fin de juillet, pour prier un certain nombre de Gouvernements de compléter, par leur contribution, la seule ressource que la Convention ait allouée au Comité.

En ce moment, il n'y a plus que trois États qui soient en retard, savoir : outre la Turquie, le Pérou et le Vénézuéla, ce qui forme, pour l'exercice actuel, un arriéré de 7786^{fr}, lesquels viennent s'ajouter à la somme considérable des arriérés précédents, s'élevant à 68 767^{fr}, de sorte qu'en ce moment le compte des arriérés monte à 76 553^{fr}.

La Commission spéciale, qui sera nommée pour s'occuper des comptes et des finances, fera probablement des propositions sur les possibilités de compléter les ressources assurées par la Convention au Bureau international ; car il ne faut pas oublier que, si l'on veut terminer les prototypes au moins dans le courant de 1889, le Bureau devra faire les plus grands efforts, et recourir peut-être à une augmentation momentanée du personnel scientifique, ce qui exigera nécessairement la totalité de ses revenus.

Correspondance avec les Gouvernements.

Le Comité se souvient que dans le « Neuvième Rapport aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1885 (1) », il a été rendu compte avec

(1) *Voir* Annexe du dernier Volume des *Procès-Verbaux*, p. 188 à 201.

détails de la correspondance se rapportant à la demande du Gouvernement de la République française, de lui présenter un devis approximatif des frais qui incomberaient au Bureau international, si on lui confiait la vérification et la conservation des unités électriques.

En réservant au prochain Rapport général la suite de ces renseignements détaillés, il suffit aujourd'hui de faire connaître à grands traits, au Comité, l'état actuel de cette affaire, en constatant que le Bureau a reçu jusqu'à présent, à la Circulaire du 30 octobre 1885, la réponse de onze États, parmi lesquels dix (savoir : Belgique, Danemark, Espagne, États-Unis, Italie, Japon, Russie, Serbie, Suède-Norvège, Suisse) ont autorisé le Comité à fournir le devis demandé, tandis qu'un des États (Autriche-Hongrie), par dépêche du 2 septembre, informe le Bureau qu'il est d'avis de ne pas s'associer, au moins pour le moment, à la proposition du Gouvernement de la République.

Lecture est donnée de cette dépêche de l'Autriche-Hongrie.

Le Bureau ne manquera pas de faire parvenir ces renseignements au Gouvernement de la République.

Le reste de la correspondance intervenue cette année se rapporte principalement à des demandes de vérifications d'étalons.

Ainsi, le 21 avril, M. le Général Ferrero, Président de la Commission géodésique italienne, a demandé des explications sur les démarches à faire pour obtenir l'étalonnage des règles géodésiques de l'appareil de Bessel, et de l'échelle du pendule à réversion, appartenant à la Commission italienne.

Le Bureau a immédiatement répondu à M. Ferrero qu'il suffisait d'envoyer ces étalons à Breteuil, et que M. le Directeur se trouverait informé des désirs de la Commission italienne. Jusqu'à présent, les appareils de Florence ne sont pas encore arrivés à Breteuil.

Dans le même mois, M. D. Gill, astronome royal de l'observatoire du Cap, a demandé la détermination de son ap-

pareil de bases, et l'adjonction de nouveaux thermomètres de précision. Le Bureau s'est empressé d'accueillir la demande de l'éminent astronome, qui prépare ainsi les moyens de rendre directement comparables les dimensions géodésiques des deux hémisphères, au grand avantage de la Science. L'appareil du Cap est arrivé déjà depuis quelque temps à Breteuil; mais, comme sa longueur est de 10^{p} anglais $= 3^{m},048$, il a fallu faire construire une nouvelle équerre pour l'un des microscopes du comparateur, ce qui a retardé le commencement des travaux. Cependant on peut espérer que l'étude s'accomplira dans le courant de cet hiver.

Par lettre du 28 mai, Son Excellence Lord Lyons a demandé, pour le Gouvernement anglais, l'étude de deux thermomètres de précision, qu'il a commandés à M. Tonnelot. Ces thermomètres ayant été déposés au Bureau à la fin du mois d'août, le Gouvernement anglais sera mis en possession de ces étalons, munis de leurs certificats, probablement au commencement de novembre.

Par dépêche du 5 juillet, Son Excellence M. le Général Menabrea a demandé, au nom du Gouvernement d'Italie, d'accorder à M. Roiti, professeur de Physique à l'Institut supérieur technique de Florence, la communication de toutes nos publications. M. Gauthier-Villars a donc été chargé de faire parvenir au savant physicien de Florence un exemplaire de tout ce qui a paru jusqu'à présent, et d'inscrire son nom dans les listes de distribution.

Enfin, au mois d'août, M. le professeur Helmert, Directeur de l'Institut géodésique de Berlin, a demandé la vérification du nouvel appareil bimétallique de bases, construit, il y a quelques années, par MM. Brunner frères, à Paris. Cet instrument est arrivé ces jours-ci à Breteuil. Comme c'est le premier appareil bimétallique qui sera étudié au Bureau international, le Comité voudra peut-être s'occuper des règles à suivre dans sa détermination.

M. le Président demande si quelque Membre a des ob-

servations à présenter au sujet du Rapport que vient de lire M. le Secrétaire.

M. Govi croit avoir remarqué, à la lecture de la dépêche de l'Ambassade d'Autriche-Hongrie, que le Gouvernement I. et R. se prononce sur la question de son adhésion au projet que la France se propose de présenter plus tard, mais non sur la demande du Comité d'être autorisé à élaborer un devis. Par conséquent, il considère qu'il serait peut-être indiqué d'attirer l'attention du Gouvernement Austro-Hongrois sur cette distinction.

M. von Oppolzer appuie l'observation de M. Govi, et fait remarquer que la déclaration du Gouvernement I. et R. de ne pas s'associer à la proposition de la France contient cette restriction « au moins pour le moment ».

Le Comité, consulté, est unanime à juger que la question reste pendante, et que, pour le moment, le Bureau doit se borner à informer le Gouvernement français des réponses qui lui sont parvenues jusqu'ici.

M. le Président rend compte de la correspondance qu'il a entretenue, au sujet de la fabrication des mètres prototypes, avec M. le Président de la Section française, ainsi qu'avec M. Debray et M. Matthey. Le grand empressement qu'il a rencontré chez ces Messieurs pour hâter l'avancement de cette fabrication a permis de pouvoir mettre sous les yeux du Comité, non pas seulement un mètre, comme il le désirait, mais quatre mètres complètement terminés, dressés, polis et tracés. Le Comité est donc en situation d'examiner ces étalons et de se prononcer sur les points qui restent en suspens.

M. le Président mentionne en outre qu'il vient de recevoir de M. Matthey un Rapport dont il donne lecture. Ce Rapport résume toute la série des difficultés qui ont dû être vaincues; il en résulte que vingt et un étalons sont déjà rabotés, et M. Matthey fait espérer que, sauf accident, tout

le travail pourra être terminé à la fin de novembre prochain. Voici du reste le texte de ce Rapport :

Rapport.

Lorsque j'ai eu l'honneur de vous envoyer mon dernier Rapport concernant l'alliage destiné à construire et à raboter les nouveaux prototypes en platine iridié, j'attendais à ce moment le résultat de l'analyse, après avoir fondu l'alliage pour la seconde fois. Malheureusement, j'ai été empêché de le refondre une dernière et troisième fois, par une forte attaque de goutte dont j'ai souffert pendant plusieurs mois. Toutefois, on a pu exécuter cette opération au mois de mars, en traitant l'alliage exactement de la même manière que les quarante cylindres pour kilogrammes, dont il a été question dans mon premier Rapport. Les barres ont été forgées et puis on les a fait passer d'abord au travers de laminoirs carrés et après au travers de laminoirs avec rainures qui leur donnent la forme en X.

Depuis l'année dernière, lorsque j'ai envoyé quatre barres à Paris, au mois de septembre, j'ai fait modifier quelques-unes des rainures, ce qui a facilité le tréfilage et a permis de raboter immédiatement ces barres.

Avant de commencer le rabotage, il fallait cependant les dresser parfaitement, bien qu'elles ne montrassent pas de courbure; et ce dressage exige du temps.

Au commencement, on a rencontré beaucoup de difficultés pour faire les outils d'une forme et d'un modèle corrects, ainsi que pour chercher le meilleur moyen de lubrifier cet alliage si exceptionnel ; enfin la rapidité avec laquelle il faut faire marcher la machine a été également d'une assez grande importance. A la fin, on a trouvé impossible d'employer plus que la moitié de la rapidité dont on se sert pour raboter l'acier; car, si l'on faisait marcher la machine trop rapidement, ou si l'on rabotait trop de surface d'un seul coup, l'outil arracherait et déchirerait le métal au lieu de le bien couper; par exemple, on a essayé de couper une des rainures larges et peu profondes, avec un seul outil ou deux; mais, quoiqu'on ait enlevé un copeau aussi mince que possible, tout était gâté, avec ce résultat d'être obligé de faire à la fin cinq outils avant d'obtenir une surface convenable.

Le repassage des outils a occupé souvent beaucoup de temps, et il a fallu beaucoup de soin pour les dresser aux angles justes.

Lorsque j'ai eu le plaisir, au mois de septembre dernier, de vous voir, Monsieur le Président, avec quelques membres du Comité, à Paris, j'ai exprimé l'opinion qu'un jour suffirait pour raboter et pour finir les rainures de chaque barre; mais, sous ce rapport, je me suis bien trompé. On a travaillé à la première barre pendant six jours sans réussir; on a entrepris alors la seconde barre pendant cinq jours et on l'a également gâtée; pour la troisième, le résultat n'était pas beaucoup plus favorable. Enfin, après avoir travaillé seize heures par jour, avec beaucoup de persévérance, on a pu réduire le temps à trois jours et nous avons pu raboter, sauf accident, deux barres dans chaque semaine.

La première barre a été envoyée à Paris, à peu près dans la dernière semaine du mois d'avril.

J'ai encore fait beaucoup d'efforts pour augmenter le nombre de barres jusqu'à quatre, au lieu de deux par semaine, par l'introduction d'une seconde machine à raboter; mais la surveillance nécessaire était si grande, qu'on a trouvé impossible de faire assez d'attention aux deux machines; quelques barres ayant été de nouveau gâtées ainsi, il a fallu abandonner cet essai.

Enfin, on n'a donc employé qu'une machine et l'on n'a produit que deux barres bien rabotées et avec plein succès par semaine; de cette manière, à la fin du mois d'août, on avait raboté vingt et une barres.

Au mois de juin, j'ai compris le danger qu'il y aurait si, pendant le travail, par suite d'un accident, on heurtait les bords des barres; car, si une coupure ou un accroc, ou même une égratignure profonde arrivait à la surface ou aux bords d'une barre quelconque, on ne pourrait ni l'effacer ni la réparer, et la barre ne serait d'aucune utilité.

Considérant le grand danger que ces barres subissent ainsi lorsqu'on les envoie à Paris pour les examiner et les analyser, qu'on les renvoie ensuite à Londres pour les polir, et qu'enfin on les envoie une seconde fois à Paris pour les tracer, j'ai proposé de finir toute cette partie des règles à Paris pour éviter le danger d'un accident dans ces trois longs voyages, et de risquer ainsi de retarder encore davantage la livraison de tous les étalons.

En conclusion, je dois observer que vingt et un étalons sont déjà rabotés, et qu'il n'en reste plus que dix à raboter.

Dans ce moment, je ne suis pas encore sûr quand j'aurai fini ma cure ici; mais, si je puis revenir à Londres dans les premiers jours

du mois d'octobre, il n'y a aucune raison, sauf accident, pour que le tout ne soit pas terminé à la fin de novembre prochain.

Signé : G. MATTHEY.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. le DIRECTEUR pour la lecture des Rapports réglementaires, savoir :

1° Rapport sur les comptes et les finances du Bureau international pour l'exercice de 1885 et pour les neuf mois écoulés de l'année courante ;

2° Rapport sur le matériel du Bureau ;

3° Rapport sur le personnel et les travaux exécutés au Bureau depuis la dernière session.

M. le Président remercie M. le Directeur de ses Rapports si complets, et rappelle qu'ils doivent être résumés dans le Rapport général que le Comité adresse aux Gouvernements après la fin de l'exercice.

A propos de la mention que, dans ses Rapports, M. Broch fait de la tendance des règles en laiton à se raccourcir avec le temps, M. Foerster confirme le fait par ses propres observations, qui lui ont appris que cette tendance est d'autant plus forte que l'alliage est plus riche en zinc.

Afin d'assurer l'étude détaillée des différentes questions soumises au Comité, M. le Président propose de nommer, comme d'habitude, deux Commissions spéciales.

Il désigne, pour faire partie de la Commission des comptes et des finances, MM. Bertrand, Foerster et von Kruspèr.

Et, pour faire partie de la Commission des instruments et des travaux, MM. de Aguiar, Foerster, Govi, von Oppolzer et Thalén.

M. le Président ajoute qu'il est bien entendu que tous les Membres du Comité peuvent assister aux réunions de ces Commissions.

Ces Commissions se constituent immédiatement en choi-

sissant, la première, M. Bertrand, pour Président, et M. Foerster, pour Rapporteur; la deuxième, M. von Oppolzer, pour Président, et M. Govi, pour Rapporteur.

Afin de pouvoir fixer la prochaine séance plénière et convoquer à domicile MM. les Membres du Comité, M. le Président prie les Présidents des Commissions de prévenir M. le Secrétaire du moment où elles seront prêtes à déposer une partie de leurs Rapports.

Il invite le Comité à une première visite sommaire des salles d'observation, et des mètres déposés dans le comparateur universel.

La séance est levée à 5^{h}.

PROCÈS-VERBAL

DE LA DEUXIÈME SÉANCE.

Vendredi 8 octobre 1886.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Sont présents :

MM. DE AGUIAR, BERTRAND, BROCH, FOERSTER, GOVI, HIRSCH, VON KRUSPER, VON OPPOLZER, THALÉN.

La séance est ouverte à $2^h 30^m$.

M. le SECRÉTAIRE donne lecture du procès-verbal de la première séance.

M. le PRÉSIDENT ayant demandé si quelque Membre avait des observations à présenter, M. BERTRAND, à propos des négociations mentionnées entre le Comité international et la Section française, concernant les mètres, insiste sur les services considérables rendus par M. Cornu pour toute cette opération délicate du tracé et du poli des prototypes.

Tout dernièrement, M. Bertrand a reçu de M. Cornu la lettre suivante, qu'il remet au Secrétaire :

Paris, le 4 octobre 1886.

TRÈS HONORÉ CONFRÈRE ET CHER MAÎTRE,

J'ai l'honneur de vous transmettre les comparaisons provisoires des deux dernières règles, que je n'ai pu vous donner dans ma précé-

dente lettre. Voici ces chiffres, en y adjoignant les deux premiers :

Ordre du tracé.	Nouvelles règles. Alliage Matthey.	Règle de comparaison.	Température moyenne.
		μ	°
2.....	$A_1 B_1$	X n° 2 — 1,648	20,13
1.....	$A_2 B_2$	» — 3,145	21,86
3.....	$A_3 B_3$	» + 2,710	19,54
4.....	$A_4 B_4$	» + 1,637	19,45

Conformément à ce que je vous avais fait pressentir, l'approximation a été sensiblement en augmentant avec l'ordre des tracés.

Après les comparaisons définitives et la détermination directe du coefficient de dilatation de chaque règle, il est probable que ces tracés seront compris dans les limites de tolérance ($\pm 3^{\mu}$) assignées par le Comité.

Qu'il me soit permis de faire remarquer combien a été court l'espace de temps laissé à la Commission française pour accomplir ce travail. En moins de trois semaines, malgré les difficultés d'une nouvelle mise en train, les quatre règles ont été polies, tracées, comparées et terminées; les résultats ultérieurs seront évidemment meilleurs encore et le travail plus uniforme.

Veuillez agréer, je vous prie, très honoré Confrère et cher Maître, l'expression de mon respectueux dévouement.

Signé : Cornu.

A Monsieur J. Bertrand, Membre du Comité international des Poids et Mesures.

M. le Président donne connaissance d'une lettre de M. Stas, qui confirme une précédente dépêche et qui s'excuse d'être empêché encore, par des raisons de santé, d'assister à la réunion du Comité.

M. le Secrétaire donne lecture d'une lettre de M. Wild, ainsi conçue :

Saint-Pétersbourg, le 20 sept./2 oct. 1886.

Monsieur le Président,

Retenu ici par une indisposition qui me rend impossible le voyage à Paris, je remarque aujourd'hui avec beaucoup de regret que, par

suite de la différence des styles, j'ai oublié de vous en avertir à temps. Veuillez donc m'excuser de ne pas pouvoir prendre part à la session de cette année, et dire à nos Collègues combien je regrett de ne pouvoir participer à leurs travaux intéressants à Breteuil.

En vous priant de les bien saluer de ma part, je vous prie d'accepter vous-même l'assurance de ma considération distinguée et de mes meilleurs sentiments.

Votre bien dévoué.

Signé : H. WILD.

M. le PRÉSIDENT, ayant invité la Commission des comptes et des finances à présenter la première partie de son Rapport, M. Bertrand, Président, prie M. Foerster, Rapporteur, de donner lecture de cette première partie.

M. FOERSTER s'exprime ainsi :

« La Commission a examiné en détail la comptabilité du Bureau pour l'exercice de 1885; elle a trouvé que les comptes sont établis avec une parfaite régularité, et elle a constaté que toutes les dépenses sont justifiées par des pièces à l'appui.

» La Commission propose donc d'approuver les comptes de 1885 et de donner décharge pleine et entière à M. le Directeur. »

Paris, le 8 octobre 1886.

Signé : J. BERTRAND, *Président,*

FOERSTER, *Rapporteur.*

Le Comité adopte à l'unanimité cette proposition.

Sur l'invitation de M. le Président, M. VON OPPOLZER, Président de la Commission des instruments et des travaux, prie M. Govi, Rapporteur, de présenter la première partie de son Rapport.

Rapport de la Commission des Bâtiments, des Instruments et des Travaux.

La Commission composée de MM. v. Oppolzer, Président, de Aguiar, Broch, Foerster, Thalén et Govi, rapporteur, s'est réunie les 4, 5, 6, 8 et 12 octobre, tantôt au Bureau, tantôt à Paris, et, après avoir admis que tout membre du Comité pouvait intervenir aux séances de la Commission avec voix *consultative* seulement, elle a procédé à l'examen de l'état des Bâtiments et des Instruments, en ayant égard surtout aux délibérations antérieures, et voici les résultats de ses observations et de ses discussions :

Personnel du Bureau.

Le personnel du Bureau se trouve actuellement constitué de la manière suivante :

Directeur.....	M. Ole-Jacob Broch.
Premier adjoint...	M. le Dr René Benoit.
Deuxième adjoint.	M. le Dr Max Thiesen.
Aides.....	M. Tornoe.
»	M. Palaz.
»	M. Kreichgauer.
»	M. Boinot.
Savants attachés au Bureau ...	M. le Dr P. Chappuis.
	M. le Dr Ch.-E. Guillaume.

Bâtiments.

L'observatoire ne suffisant plus pour tous les travaux, l'aile gauche au rez-de-chaussée du Pavillon de Breteuil a été disposée pour recevoir les petites balances Rueprecht (nos 3 et 4) et les appareils secondaires pour les pesées, qui ont été retirés des salles de l'observatoire pour y faire place à la seconde balance Rueprecht de 1kg, nouvellement arrivée.

L'aile droite du Pavillon a été entièrement consacrée à l'atelier de calibrage des thermomètres.

L'appartement au premier, qu'avait occupé M. Pernet, après avoir été réparé et remis en état, a été partagé entre M. le Directeur et les Savants attachés au Bureau.

M. le Directeur a mis en outre à la disposition des attachés et

des aides un cabinet de travail et le grand salon du rez-de-chaussée.

Il a conservé pour son usage quatre chambres et une petite chambre de domestique au second étage.

Ces divers changements ont nécessité le renouvellement des papiers de tenture et quelques réparations aux portes et aux fenêtres, qui ont été exécutées.

La toiture du bâtiment des communs, qui avait été livrée en fort mauvais état par le premier architecte, a été remise à neuf successivement, et vient d'être terminée.

Des indispositions assez graves dont plusieurs des employés ont été atteints, ayant fait soupçonner que l'eau qui leur servait de boisson ordinaire pouvait contenir des principes nuisibles, on en a fait faire l'analyse et l'on y a découvert des quantités sensibles de plomb, cédées à l'eau par les tuyaux de conduite. On s'est alors décidé à demander à l'Administration une nouvelle prise d'eau sur la conduite principale en fer qui traverse la cour de l'établissement, et cette prise d'eau, faite par des tubes en fer, alimente maintenant un réservoir placé au rez-de-chaussée du Pavillon principal, d'où l'eau est introduite chaque jour dans les filtres qui fournissent le liquide pour la boisson et pour les autres usages domestiques. L'eau qui traverse les anciennes conduites en plomb continue de servir pour tous les autres usages, non alimentaires, de l'établissement.

Les essais de chauffage à l'air chaud dans la salle IV ont été poursuivis avec succès. Un tuyau de dégagement en tôle a été placé dans les combles, au-dessus de cette salle, et on l'a fait déboucher sur la toiture. Ce tuyau communique par un tube en zinc avec l'interstice des parois de la salle, pendant qu'un bec d'appel placé dans la partie ascendante des tuyaux active le tirage des gaz chauds de la combustion, qui circulent dans l'intervalle des doubles parois.

Deux essais faits au mois de janvier, et en mars et avril de cette année (1886), ont prouvé que l'on pouvait porter la température de la salle IV de 4° à 25°, sans qu'il se produisit nulle part de condensation de vapeur nuisible. Il ne faut cependant procéder qu'avec beaucoup de lenteur, soit au chauffage, soit au refroidissement de la salle, afin d'éviter tous les inconvénients qui pourraient se manifester pendant les travaux. Cette lenteur nécessaire est du reste fort utile à la bonne conduite des expériences et des observations, pendant lesquelles il faut éviter toutes les variations trop brusques de température.

Une portion du couloir nord de l'observatoire a été cloisonnée,

afin d'y installer les appareils de distillation pour l'eau destinée aux pesées hydrostatiques, et pour y exécuter le nettoyage des kilogrammes prototypes avec les vapeurs d'alcool et d'eau.

Les taches ou plaques de moisissure, qui maculaient si désagréablement le corridor de l'observatoire, et qu'on avait essayé en vain de faire disparaître, ont été complètement éliminées par une couche assez forte de ce qu'on appelle *vernis de porcelaine*. Les parois du corridor sont à présent tout à fait propres, et rien ne fait supposer que les anciennes taches puissent reparaître plus tard.

Des serrures de sûreté ont été placées à toutes les portes des salles de l'observatoire, ainsi qu'aux portes du pavillon principal. Toutes les portes de l'observatoire sont reliées d'ailleurs au logement du gardien par des sonneries électriques de sûreté.

Pendant l'hiver dernier, une partie de la clôture du parc, qui n'était déjà pas en très bon état, avait complètement disparu. On a donc été forcé de la renouveler sur une assez grande étendue et d'en réparer le reste.

Instruments.

COMPARATEUR GÉODÉSIQUE.

Certains mouvements de réglage et de mise au point s'exécutaient avec difficulté dans les auges du comparateur géodésique, par suite du poids très considérable des règles et de leurs supports; il était donc nécessaire d'y porter remède et on l'a fait en équilibrant les charges au moyen de leviers à contrepoids, qui donnent maintenant la liberté nécessaire au jeu des organes.

L'éclairage électrique de la salle et des microscopes du *comparateur géodésique* se fait à l'aide d'un accumulateur de M. Planté, de 72 éléments, qui fonctionne déjà depuis quelque temps et qui va en se perfectionnant chaque jour davantage. Cet accumulateur doit régler pendant leur marche la machine à gaz et la machine dynamométrique, il peut servir ensuite à entretenir pendant quinze à vingt minutes quatorze lampes grandes et petites portées à l'incandescence.

En poursuivant les études sur le meilleur mode d'éclairage des règles au-dessous des microscopes, on a été conduit à l'adoption d'un petit prisme réflecteur, ou d'un miroir semi-circulaire placé sous l'objectif et qui en masque la moitié. L'emploi d'un tel éclairage paraît donner d'assez bons résultats. Il est cependant à craindre que la réduction de l'objectif n'altère encore assez sensiblement la forme et le lieu apparent des traits. On propose, par conséquent, de

continuer les études à cet égard et de chercher de nouvelles dispositions plus efficaces et plus sûres.

L'emploi de l'éclairage électrique à incandescence supprime quelques inconvénients que présentaient les autres lampes. De petites lampes électriques activées par des accumulateurs et fixées devant les microscopes n'ont plus besoin d'être touchées ou changées de place, à moins qu'elles ne viennent à se briser (ce qui arrive très rarement); leur position demeure ainsi tout à fait invariable pendant toutes les observations et assure l'invariabilité d'éclairage des traits et, par conséquent, l'uniformité des pointages.

Depuis qu'on a adopté ce mode d'éclairage pour le comparateur géodésique, les différences des mesures successives avec cet instrument se sont réduites à $\frac{1}{10}$ ou $\frac{2}{10}$ de *micron*. Il ne faut cependant pas regarder cette approximation comme invariable, parce qu'elle dépend beaucoup de l'état de la surface divisée et de la bonté des traits.

Ces précieuses qualités de l'éclairage électrique, jointes à sa faible puissance calorifique et à la suppression par son emploi des produits de la combustion, nous engagent à vous proposer de l'adopter pour tous les instruments où il est possible de l'employer.

On pourra, par exemple, l'utiliser immédiatement pour le *comparateur Brunner* et pour le *comparateur à dilatation*. Il faudra installer pour cela des accumulateurs spéciaux dans le couloir postérieur de l'observatoire. Ces accumulateurs, qui ne coûteront pas très cher, demeureront complètement indépendants des accumulateurs destinés au comparateur géodésique.

Les petites lampes électriques seront fixées aux piliers mêmes qui supportent les microscopes qu'elles doivent éclairer, et on ne les allumera qu'au moment et pendant la durée de chaque observation.

COMPARATEUR BRUNNER.

On a terminé et installé le nouvel appareil avec thermorégulateur pour faire circuler l'eau dans la nouvelle auge du comparateur Brunner.

L'expérience ayant démontré que l'étude des erreurs périodiques et progressives des vis, appliquées aux micromètres, nécessitait l'emploi d'oculaires plus forts, on en a muni les microscopes de ce comparateur. Grâce à cette légère modification, on détermine maintenant beaucoup mieux la tare et les différences de longueur un peu fortes des règles à comparer. La mise au point en est devenue également plus facile et plus sûre.

Pendant la construction des nouveaux oculaires pour les microscopes, MM. Brunner en ont nettoyé les vis et remis à neuf les micromètres, qui, après cette opération, ont été soumis nouvellement à l'étude, afin de pouvoir tenir compte des petites modifications apportées par le nettoyage.

M. Thalén, qui a examiné les résultats des études faites au Bureau sur les erreurs progressives et périodiques de ces vis micrométriques, est d'avis que ce travail a été exécuté avec les plus grands soins et que les résultats obtenus sont aussi bons qu'on les pouvait désirer. L'erreur probable des erreurs périodiques n'y dépasse guère $\frac{1}{100}$ de micron et l'erreur probable des erreurs progressives ne dépasse pas $\frac{3}{100}$ de micron.

Aucun changement n'a été fait aux autres comparateurs.

BALANCES.

La nouvelle balance Rueprecht a été placée dans la salle des balances, elle y fonctionne dès à présent et n'est en rien inférieure à l'ancienne, qui nous a déjà rendu tant de services.

Les plateaux auxiliaires de cette balance et de celle de M. Bunge étaient en platine iridié, et on les avait faits assez minces pour en diminuer le poids; leur poli était très imparfait et donnait lieu à des frottements et à des variations de poids fort regrettables. On avait cru d'abord que cela dépendait de leur porosité et qu'on aurait pu y porter remède par un chauffage convenable, mais on a dû renoncer à cette idée. C'est alors que M. Thiesen a proposé de les remplacer par des plateaux en quartz, beaucoup plus légers, plus résistants et plus polis. Ces plateaux en quartz ont parfaitement réussi.

Votre Commission vous propose donc d'approuver ce changement, qu'elle croit très convenable.

La Balance Bunge, malgré quelques améliorations de détail, n'a pas encore pu donner d'aussi parfaits résultats qu'on était en droit d'en attendre; elle fonctionne cependant assez bien, et tout porte à croire qu'on pourra l'utiliser prochainement pour des pesées de contrôle.

THERMOMÈTRES.

M. Tonnelot a livré au Bureau vingt-deux thermomètres en verre dur à réservoir intermédiaire, divisés en dixièmes de degré et allant de -4° à $+51^\circ$ et de $+94^\circ$ à $+102^\circ$. Ces thermomètres complètent le nombre de ceux qui sont destinés à accompagner les mètres proto-

types. On possède ainsi maintenant tous les soixante-dix thermomètres nécessaires pour la livraison des prototypes métriques, et l'on va en activer le travail de calibrage et de comparaison.

On avait soulevé quelques doutes à l'égard de l'invariabilité des thermomètres en verre dur, et l'on avait proposé de les comparer tous avec un thermomètre normal, rapporté lui-même au thermomètre à azote; mais par cette comparaison on se serait imposé un travail exceptionnel, long et tout à fait inutile. Le verre dur dont ils sont faits est tellement homogène, que l'on peut s'y fier complètement. Néanmoins, et pour plus de précaution, comme les soixante thermomètres ont été livrés par MM. Tonnelot à plusieurs reprises, au lieu d'en comparer quelques-uns, pris au hasard dans le nombre, on en comparera un ou deux de chaque livraison, en se réservant d'en faire au besoin une comparaison générale, seulement dans le cas, fort peu probable, où ces comparaisons partielles montreraient de notables discordances.

Le thermomètre à gaz, dont M. Pernet s'était servi, a été démonté après son départ. Les pièces de cet instrument, soigneusement conservées, permettront de le remonter, au besoin, dans les mêmes conditions qu'auparavant.

On a maintenu dans son ancien état et à sa place le baromètre normal n° 1 (système Wild-Pernet), qui était annexé au thermomètre à gaz. Il a pu être employé de la sorte dans la comparaison des baromètres normaux du Bureau, d'après la décision du Comité.

D'autres parties secondaires du thermomètre à gaz ont été utilisées par M. Guillaume pour la comparaison des thermomètres dans la position horizontale.

Le *sphéromètre* construit par MM. Brunner pour mesurer, avec exactitude et en la rapportant au millimètre normal, la longueur d'onde de la raie D, a été longuement étudié par M. Benoît, qui y a découvert certains défauts de construction, par suite desquels son emploi devenait fort incertain. MM. Brunner l'ont repris pour le remonter après en avoir modifié quelques parties. Il a été rendu au Bureau depuis quelques jours seulement, et M. Benoît vient d'en reprendre l'étude.

Rien n'a été changé à l'*appareil Fizeau*, avec lequel M. Benoît poursuit toujours ses recherches sur la dilatation des corps.

M. le Président met aux voix les conclusions de cette partie du Rapport, *qui sont adoptées à l'unanimité.*

M. Foerster demande la parole pour faire une proposition au sujet de la réduction des pressions barométriques; il s'exprime en ces termes :

« On se rappelle que le Comité, dans la séance du 8 octobre 1878, a décidé, suivant le précédent établi par Laplace, d'adopter, pour le service international des Poids et Mesures, comme unité de pression absolue, celle d'une colonne de mercure de densité normale de 760^{mm} de hauteur, à 45° de latitude, et au niveau de la mer.

» Cette décision, qui a servi de base à la détermination du point d'ébullition de l'eau pure dans toute la thermométrie du Bureau international, ainsi qu'à la réduction de toutes nos déterminations barométriques, s'est encore plus généralement introduite dans le monde scientifique par l'usage des Tables de réduction publiées par M. Broch, dans le premier Volume des *Travaux et Mémoires*.

» Dans l'introduction de la première de ces Tables, M. Broch a déjà remarqué lui-même avec raison que seule la comparaison directe des déterminations les plus exactes de l'intensité de la pesanteur pourra fixer les valeurs des coefficients locaux des réductions, avec une approximation correspondant à la précision considérablement augmentée des déterminations barométriques actuelles.

» En effet, non seulement les anomalies locales proprement dites de l'intensité de la pesanteur, mais, en outre, les irrégularités de forme et de densité de la Terre, qui déterminent des différences sensibles, par exemple entre l'intensité de la pesanteur dans les différents continents et celle des îles de l'Océan, demandent une attention de plus en plus sérieuse pour les réductions barométriques.

» Les déterminations de la tension d'un gaz, trouvée égale à la pression d'une colonne de mercure de densité normale, de 760^{mm} de hauteur, et à zéro de température, déterminations faites en différentes localités, toutes situées à la même latitude et à la même hauteur au-dessus de la mer ou au niveau même de la mer, ne peuvent plus être

regardées comme identiques dans les limites des erreurs inévitables des mensurations barométriques; car, malgré leur égalité apparente, ces tensions peuvent différer jusqu'à quelques dixièmes d'un millimètre près, tandis qu'on peut les observer aujourd'hui dans les limites d'un centième de millimètre.

» Il faudra donc, désormais, dans les réductions de la barométrie et de la thermométrie de précision, abandonner les simples formules qui les font dépendre de la position géographique et de l'altitude; et à chaque station où l'on fait des observations barométriques fondamentales, exécuter également une détermination directe et fondamentale de l'intensité de la pesanteur.

» Pour le Bureau des Poids et Mesures à Berlin, cette intensité se trouve déjà déterminée; car c'est à cet emplacement que Bessel a exécuté ses célèbres observations sur la longueur du pendule simple à seconde, et que plusieurs autres déterminations de cette même donnée ont été effectuées, dans les derniers vingt ans, par d'autres observateurs très habiles.

» La station si importante du Bureau international des Poids et Mesures, ainsi que la station où Regnault a accompli ses immortels travaux, ne sauraient se passer d'une détermination fondamentale de la pesanteur.

» En conséquence, M. Foerster désirerait que le Bureau du Comité appelât l'attention de l'Association géodésique internationale sur l'importance de ces déterminations pour les grands centres métrologiques, afin que, dans l'avenir, il soit, dans le choix des stations de pendule pour des buts géodésiques, autant que possible, tenu compte aussi des besoins mentionnés des études métrologiques fondamentales.

» M. Foerster croit que, lorsque cette détermination aura été faite à Breteuil, le Comité jugera à propos de revenir sur la question des réductions fondamentales barométriques, et qu'on basera alors l'unité de pression simplement sur une certaine valeur numérique de l'intensité de la pesanteur, en faisant abstraction de la latitude.

» Afin de préparer cette solution, il serait désirable que les Membres du Comité voulussent bien s'en occuper avant la prochaine session. »

M. Broch rappelle les recherches que M. Mascart a déjà faites dans cette direction, au moyen d'un instrument spécial.

M. Hirsch ne doute pas que l'initiative prise par M. Foerster, dans le Comité, ne trouve de l'écho au sein de l'Association géodésique internationale; il exprime le désir que les géodésiens français comprennent le Bureau international des Poids et Mesures dans la liste des points pour lesquels ils se proposent de déterminer la pesanteur, au moyen du pendule à réversion.

La proposition de M. Foerster est approuvée par le Comité.

M. Foerster, après avoir offert aux Membres du Comité des exemplaires de la publication du Bureau des Poids et Mesures de Berlin, appelle l'attention de ses Collègues sur la partie de cette brochure qui traite de la définition précise du poids, et désirerait que le Comité se décidât à définir par le terme « Poids » la masse et non pas la pression que la masse exerce sur les plateaux de la balance.

M. Foerster cite, à cet égard, le passage suivant de la « Base du système métrique », où M. Trallès expose, avec une grande clarté, que le kilogramme doit représenter l'unité de masse :

La Commission des Poids et Mesures ayant à déterminer les unités fondamentales de ce système métrique, le premier objet de sa sollicitude a dû être la fixation de l'unité de l'étendue la plus simple, à laquelle toutes les longueurs, toutes les distances doivent être comparées; car tout tient à l'espace, même le temps, parce qu'il n'y a point de mesure sans mouvement: et l'unité de poids, ou une me-

(1) *Base du Système métrique*, t. III, p. 558-559.

sure pour la quantité de matière, serait indéfinissable, si l'étendue était exclue comme élément. Mais, comme tous les corps ne contiennent pas des quantités égales de matière dans des volumes égaux, il faut encore une seconde détermination pour l'unité de la quantité de matière, l'indication précise d'un corps physique. Ce corps, sous un volume déterminé, constitue alors l'unité adoptée pour la quantité de matière ou l'unité de poids, parce que nous mesurons le plus ordinairement la quantité de la matière par son poids.

M. Foerster ajoute qu'il suffit que le centre de gravité d'un kilogramme se trouve plus élevé d'un centimètre pour qu'on voie son poids diminuer de trois millièmes de milligramme, et que, par conséquent, si l'on voulait exprimer par kilogramme l'unité de pression exercée par la masse du prototype, par exemple, sous l'action d'une certaine valeur numérique ainsi que de l'intensité de la pesanteur, fixée très précisément, il faudrait faire varier, du moins par le calcul, la masse du kilogramme pour l'usage dynamique dans les différents points de la Terre, en sens inverse des variations de l'intensité de la pesanteur. Il lui semble plus simple de maintenir constant l'élément de la masse, en le définissant au moyen d'un système matériel aussi invariable que possible; et de tenir compte, dans le calcul des pressions, des variations de l'intensité de la pesanteur, qui agissent sur cette masse constante.

M. le Président, après quelques observations présentées par des Membres du Comité, renvoie la proposition de M. Foerster à l'examen préalable de la Commission des instruments et des travaux. Celle-ci, qui doit siéger à Paris, samedi, 9 octobre, à 2^h, préviendra le Secrétaire du Comité quand elle sera en mesure de déposer la seconde partie de son Rapport.

La séance est levée à $5^h 30^m$.

PROCÈS-VERBAL

DE LA TROISIÈME SÉANCE,

Mardi 12 octobre 1886.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Sont présents :

MM. DE AGUIAR, BERTRAND, BROCH, GOVI, HIRSCH, VON KRUSPER, VON OPPOLZER et THALÉN.

La séance est ouverte à 2h.

Le procès-verbal de la deuxième séance est lu et adopté sans observations.

M. le PRÉSIDENT donne connaissance d'une lettre de M. Foerster par laquelle celui-ci annonce que, à son grand regret, des devoirs urgents exigent son retour immédiat à Berlin, et présente au Comité ses excuses de ne pouvoir prendre part à ses travaux jusqu'à la fin de la session.

M. Foerster délègue sa voix à M. Hirsch.

A la demande de M. le Président, M. VON OPPOLZER, Président de la Commission des instruments et des travaux, prie M. Govi de donner lecture de la suite du Rapport de cette Commission.

M. Govi donne d'abord connaissance des deux Rapports

suivants de la Sous-Commission chargée d'étudier la question du tracé et le programme des comparaisons des mètres prototypes.

INFLUENCE DU DEGRÉ DE POLI DES SURFACES SUR LA NETTETÉ, SUR LA DURÉE ET SUR LA VISIBILITÉ DES TRAITS.

La Commission spéciale chargée de l'étude du tracé des mètres et de la méthode de comparaison des mètres (Commission formée de MM. Broch, Fœrster, Hirsch et v. Oppolzer) s'est réunie deux fois à Breteuil.

Quant au tracé, la première question était de savoir si l'on devait préférer définitivement un poli mat ou le poli spéculaire pour les surfaces devant recevoir les traits. Tout d'abord le poli spéculaire, chaudement recommandé par M. Cornu, paraissait offrir, en effet, une certaine supériorité. Afin de se rendre un compte exact de l'influence exercée par la différence des polis sur la précision des mesures microscopiques, la Commission a demandé à M. le Dr Benoît de faire, avec son aide, quelques séries d'expériences sur des règles offrant des espèces différentes de polis. Ces expériences ont démontré que cette influence de différences très marquées du degré de poli est peu considérable, puisque, quel que soit le poli, les erreurs provenant de la mise au point, de l'éclairage excentrique et de la phase des traits, se sont produites à très peu près de la même manière.

Ces expériences ont d'ailleurs été faites avec un éclairage extérieur, tandis que les anciennes recherches du même genre avaient été exécutées avec un éclairage intérieur des microscopes.

Considérant cependant que, lorsqu'on trace sur le poli spéculaire des traits très fins d'une largeur, par exemple, de 5^{μ}, on ne peut être sûr de la durée indéfinie de ces traits, qu'à la condition de faire disparaître, au moyen de l'ébarbage, toutes les tensions superficielles, produites par l'opération du tracé, étant donné, d'autre part, que la possibilité d'un tel ébarbage sur poli spéculaire n'est pas encore complètement établie par la pratique, la Commission propose de n'adopter le poli spéculaire pour les prototypes des mètres que si les traits peuvent être ébarbés; dans le cas contraire, elle conseille de *s'en tenir* au poli mat.

En ce qui concerne la comparaison des mètres, la Commission recommande au Comité d'adopter la méthode de M. Broch, en réser-

vant à plus tard tout ce qui se rapporte au calcul de ces comparaisons.

Le projet de M. Broch part de cette donnée, qu'à côté du mètre I_2 il existe encore trente autres mètres prototypes à comparer, parmi lesquels il y aura lieu de choisir pour le prototype international celui qui, d'après toutes ces comparaisons, s'éloigne le moins de l'ancien mètre des Archives ($I_2 - 6^{\mu}$).

M. *Broch* propose donc qu'après un premier examen on mette de côté une des règles qui s'éloigne trop du mètre des Archives pour qu'elle puisse devenir ce prototype international. On suppose alors les vingt-neuf autres prototypes, plus la règle I_2, disposés en cinq colonnes horizontales et six colonnes verticales. Toutes les règles qui se trouvent placées dans une même colonne horizontale et dans une même colonne verticale doivent être comparées entre elles dans toutes les combinaisons. Après avoir calculé ces observations, on choisit, pour prototype international, la règle qui montre la plus faible équation. Au lieu et place qu'occupait cet étalon, on remet la règle primitivement écartée, et on fait les comparaisons nécessaires, suivant les colonnes verticales et horizontales; enfin on compare le prototype international avec tous les autres mètres, avec lesquels il n'a pas encore été comparé.

La Commission est d'avis que toutes ces comparaisons, qui doivent être exécutées dans l'eau, se fassent à la température ambiante, toutefois dans les limites comprises entre 12° et 18°.

A propos du premier de ces Rapports, une discussion s'engage sur le point de savoir si les traits très fins tracés sur une surface polie spéculairement consistent en une simple dépression, ou en une déchirure de la surface polie. Bien que les opinions soient partagées à cet égard, le Comité est unanime à approuver l'avis de la Commission, qui fait de l'ébarbage une condition *sine qua non* de l'adoption du poli spéculaire.

Le Comité approuve également le programme des comparaisons des mètres prototypes, tel qu'il est présenté par la Commission, d'après le projet de M. Broch.

M. Govi donne ensuite lecture de la deuxième partie du Rapport de la Commission des instruments et des travaux.

Travaux.

COMPARAISON DES BAROMÈTRES NORMAUX.

Les trois baromètres normaux du Bureau ont été comparés entre eux simultanément pendant un mois, sans changement de place. Les observations ont été faites avec la précision du *micron*. On les a réduites à la même élévation au-dessus du niveau de la mer, après avoir nivelé les trois cuvettes avec exactitude.

Les résultats obtenus sont assez satisfaisants; néanmoins il faut encore opérer pour chaque instrument la correction relative à la petite quantité de gaz qui peut rester dans la chambre vide du baromètre. On s'y appliquera aussitôt que les baromètres ne serviront plus aux recherches pour lesquelles ils sont actuellement employés.

Les observations ont été faites par des temps d'assez grande tranquillité atmosphérique, et leur exactitude va jusqu'au centième de millimètre. L'erreur moyenne d'une différence ne dépasse pas dans ces observations $\frac{2}{100}$ de millimètre.

Afin de ne pas altérer la température de la colonne barométrique lorsque pendant les observations on y ajoute ou qu'on en retire du mercure, chaque baromètre a été mis en rapport, par un tube flexible, avec un réservoir placé toujours à côté du baromètre même et contenant du mercure qui a, par conséquent, la même température que celui du baromètre. Si les baromètres actuels n'étaient pas déjà construits, on aurait pu profiter des décharges électriques pour reconnaître la perfection plus ou moins grande du vide au-dessus du mercure. Cependant les pointes en verre, fixées dans la chambre supérieure de deux de ces baromètres, suffiront pour mesurer avec assez de précision la quantité de gaz qui pourrait y rester, en la déduisant des variations de sa force élastique par les divers changements de pression.

Après avoir entendu les explications de M. le Directeur, sur ces études, et après avoir examiné les résultats des observations, votre Commission a cru devoir approuver la méthode employée pour la comparaison des trois baromètres normaux, et elle n'attend plus que leur réduction au vide absolu pour se prononcer définitivement sur la valeur de ces comparaisons.

RÈGLE EN LAITON AVEC LAME D'OR INCRUSTÉE.

M. Benoît, en étudiant, à plusieurs reprises, avec l'appareil Fizeau, certains échantillons de laiton, a pu y reconnaître des déformations progressives qui provenaient d'une contraction lente de la matière.

Ce phénomène a été confirmé plus tard par des observations faites à d'assez longs intervalles sur la règle en laiton du baromètre de M. Chappuis. L'analyse de ces laitons a montré qu'ils étaient tous très riches en zinc et que la tendance à se contracter augmentait avec la proportion du zinc contenu dans l'alliage.

M. Foerster, qui a pu étudier des règles de laiton contenant du cuivre, de l'étain et du zinc, a confirmé les faits observés par M. Benoît, en ajoutant qu'un alliage ternaire est moins altérable que l'alliage binaire cuivre-zinc (surtout avec excès de zinc); il affirme cependant qu'après un fort chauffage il se produit un certain raccourcissement progressif et très lent, même dans l'alliage ternaire. Ce retrait diminue peu à peu et paraît être fonction du temps écoulé après la plus forte élévation de température supportée par la règle. Jusqu'à 100° ces règles reviennent par le refroidissement à leurs dimensions primitives; mais, si on les chauffe à 200°, elles deviennent plus longues, en se refroidissant, de 8 microns environ par mètre, et cet allongement ne disparaît qu'au bout de quelques mois.

M. Benoît est occupé maintenant à étudier l'influence du recuit sur ces phénomènes. En attendant, la Société genevoise, pour assurer une plus grande stabilité aux règles qu'elle construit, en a fait préparer avec du laiton très pauvre en zinc, et l'on va pouvoir bientôt reconnaître si de telles règles ne présentent plus les mêmes anomalies que les règles anciennes.

Notre collègue M. Foerster est d'avis que le bronze serait préférable au laiton, et que peut-être le bronze d'aluminium présenterait encore de plus grands avantages

Pendant le cours de ces études, on avait pensé que ces contractions lentes du laiton à excès de zinc auraient pu suffire pour expliquer les irrégularités présentées par les règles en H avec lame d'or incrustée sur le plan neutre; mais on n'a pas tardé à s'apercevoir que les déformations de la lame d'or sur ces règles étaient beaucoup trop grandes pour pouvoir être attribuées à ce faible retrait, et que, par conséquent, elles dépendaient surtout de la différence de dilatation de l'or et du laiton dont elles étaient composées.

Cette conviction une fois acquise, on a vérifié sur la règle en H à lame d'or envoyée par M. Wild que le découpage de cette lame à chaque centimètre supprimait toutes les irrégularités de dilatation, anciennement observées; après quoi, M. le Directeur a proposé (et votre Commission est d'avis d'approuver sa proposition) de faire segmenter par la Société genevoise la lame d'or incrustée sur la règle

en H du Bureau, d'en effacer les divisions actuelles, de l'aplanir parfaitement et d'y tracer à nouveau l'échelle en millimètres; à la suite de ces opérations elle sera soumise à de nouvelles épreuves avant d'être utilisée dans les étalonnages.

INVARIABILITÉ DE LONGUEUR DES RÈGLES EN PLATINE IRIDIÉ.

M. Broch nous a exposé les recherches qui ont été faites au Bureau sur l'invariabilité des règles métriques. On y a employé les règles types I et II faites avec l'alliage normal et non recuites, qu'on a comparées avec le mètre I_2 en alliage normal recuit, et avec le mètre 13 en alliage du Conservatoire, également recuit. Il est résulté de toutes ces comparaisons, exécutées après d'assez longs intervalles de temps, que l'invariabilité des règles peut être admise sans hésitation aucune dans les limites des erreurs d'observation.

COMPARAISON DES RÈGLES A BOUTS.

Quelques expériences ont été tentées pour comparer la règle à bouts (la règle suédoise, par exemple) avec les règles à traits. On y a employé le comparateur universel et des pièces de contact portant les traits auxiliaires; mais jusqu'à présent les résultats obtenus laissent à désirer.

On n'a encore rien fait pour la comparaison des règles à bouts entre elles.

COMPARAISONS DES KILOGRAMMES.

Les comparaisons des kilogrammes prototypes nationaux ont été commencées d'après la méthode approuvée par le Comité; elles se poursuivent régulièrement. L'ajustage des prototypes par rapport au kilogramme international est fait à $0^{mg},2$ près, comme il a été indiqué dans les *Procès-verbaux de* 1885 (page 49, où, par une faute d'impression corrigée à la page suivante, on a mis $0^{g},002$, au lieu de $0^{g},0002$).

M. le Président met en discussion les conclusions et les propositions contenues dans ce Rapport. Toutes celles qui ne provoquent point d'observations en séance plénière sont considérées comme approuvées par le Comité.

Au sujet de la comparaison des baromètres normaux,

qui avait figuré dans le programme des travaux fixé l'année dernière, le Comité, tout en approuvant avec la Commission la méthode suivie pour les observations, constate que la réduction au vide absolu n'étant pas encore faite, le travail doit être continué et terminé avant la prochaine session.

Le Comité approuve la proposition concernant le découpage, par centimètres, de la lame d'or incrustée dans la règle en H du Bureau pour éviter les déformations provenant de la différence de dilatation des deux métaux.

A propos du passage où il est question des essais faits, pour comparer, au comparateur universel, des règles à bouts, M. Hirscu rappelle que trois États ayant commandé des prototypes à bouts, le Comité a pris l'obligation de les fournir avec leurs équations, par rapport au mètre international à traits. Le temps lui semble donc venu de commencer au Bureau l'étude approfondie des différentes méthodes qui peuvent être utilisées dans ce but.

Le Comité décide que cette étude figurera dans le programme des travaux pour l'exercice prochain.

Au sujet des études thermométriques, le Comité renvoie la décision sur l'échelle absolue jusqu'à l'achèvement complet des expériences avec les différents gaz, et, tout particulièrement, charge M. Chappuis de reprendre les recherches sur l'hydrogène et de les étendre à des limites bien plus larges que celles dans lesquelles s'est tenu M. Pernet.

Selon l'avis favorable de la Commission, le Comité autorise M. Guillaume à étudier les variations qui résultent, pour les thermomètres en verre dur, de l'échauffement jusqu'à 200° et, en même temps, d'observer avec soin un ou deux thermomètres hypsométriques, pour s'assurer si l'on peut substituer le point 100 au point zéro comme repère dans les mesures de la pression barométrique; à condition toutefois que ces recherches ne puissent retarder l'étude des thermomètres nationaux.

Quant aux appareils bimétalliques pour la mesure des

bases géodésiques, le Comité approuve la proposition de les plonger dans l'eau pendant les observations et d'obtenir, pour cela, le consentement écrit de leurs propriétaires. De plus, à la demande de M. Hirsch, il décide qu'on déterminera non seulement leur dilatation relative, mais aussi les coefficients de dilatation absolue des deux métaux.

Comme il n'y a pas d'urgence à prendre de décision immédiate en ce qui concerne la construction des étuis pour les prototypes, le Comité charge le Bureau de continuer les études sur certains détails, non encore fixés.

A l'égard de l'augmentation de la bibliothèque, le Comité l'autorise dans les limites des ressources financières disponibles, et approuve le principe suivi par M. le Secrétaire, qui accorde aux savants et aux institutions scientifiques l'envoi des publications du Comité contre l'échange des leurs.

A l'appui de la proposition faite par la Commission, de comparer au Bureau avec le comparateur géodésique la toise du Pérou et ses principales copies, M. Hirsch insiste sur l'importance, capitale pour la Géodésie, qui s'attache à fixer, avec l'exactitude qu'on peut obtenir maintenant, les équations de tous ces étalons de premier ordre, qui, dans les différents pays, ont servi à la mesure des bases; car la tâche que s'est donnée l'Association géodésique internationale, de combiner toutes les opérations géodésiques de premier ordre, pour arriver à un résultat général sur la figure et les dimensions terrestres, ne saurait s'accomplir que lorsqu'on connaîtra, avec la dernière précision, le rapport entre les diffrentes unités employées dans ces opérations fondamentales.

M. Thalén ayant proposé, dans la Commission, que, pour s'assurer que les transports en chemins de fer n'exercent point une influence nuisible sur les prototypes des kilogrammes, on en fasse voyager, dans son étui, un exemplaire, qui serait comparé, avant et après le transport, à un

autre, resté immobile, le Comité charge M. le Directeur de faire ces expériences de transports en chemin de fer, avec trains rapides, en utilisant, pour cela, une des masses qui, à cause de son équation trop forte, ne saurait devenir un des prototypes nationaux.

La fin de la discussion du Rapport de M. Govi est renvoyée à la prochaine réunion et la séance est levée à $5^h 30^m$.

PROCÈS-VERBAL

DE LA QUATRIÈME SÉANCE.

Vendredi 15 octobre 1886.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Sont présents :

MM. de Aguiar, Bertrand, Broch, Govi, Hirsch, von Kruspér, von Oppolzer et Thalén.

La séance est ouverte à $2^h 30^m$.

Le procès-verbal de la troisième séance est lu et adopté à l'unanimité.

A la demande de M. le Président, M. Govi donne lecture de la fin du Rapport de la Commission des instruments et des travaux, comprenant aussi le Rapport sur la proposition de M. Foerster au sujet de la définition du kilogramme :

Le Comité avait demandé que quelques-uns des kilogrammes prototypes fussent vérifiés dans la balance Bunge sous différentes pressions. On n'y a pu faire, jusqu'à présent, d'autre vérification que celle d'un kilogramme, qui sera reprise prochainement. Le kilogramme en quartz, de Berlin, a été comparé dans cette balance avec deux des kilogrammes prototypes, dont la différence du volume était la plus considérable. Dans ces comparaisons, on a pu atteindre l'exactitude de $\frac{2}{100}$ de milligramme.

THERMOMÈTRES A GAZ.

M. Chappuis a continué les comparaisons des thermomètres étalons à mercure avec le thermomètre en platine iridié rempli d'azote. Il a pu descendre dans ces comparaisons jusqu'à — 24° et monter jusqu'à 100°.

Maintenant, il est occupé à comparer le thermomètre à gaz acide carbonique avec les mêmes thermomètres à mercure, et peut-être pourra-t-il communiquer quelques résultats au Comité avant la fin de la session.

Votre Commission est d'avis qu'on l'autorise à continuer ces recherches si intéressantes, et à se livrer ensuite à l'étude de l'hydrogène dans le même réservoir en platine iridié, d'un litre environ de capacité. On verra alors si la nature du réservoir influe sur les résultats, puisqu'on a déjà pour l'hydrogène les comparaisons faites avec tant de soins par M. Pernet dans un réservoir en verre de $\frac{1}{3}$ de litre de contenance.

Quant à l'échelle thermométrique absolue, votre Commission vous propose de ne rien statuer avant l'achèvement de toutes ces études sur les différents gaz.

ANALYSE DU VERRE DUR DE M. TONNELOT.

M. Tornöe a fait, sous la direction de M. Debray et avec les conseils de M. Stas, de nouvelles analyses des tiges et des réservoirs en verre dur de M. Tonnelot ; les résultats de ces analyses se sont trouvés d'accord avec ceux des analyses précédentes. On a reconnu dans ce verre la présence d'une certaine quantité d'acide sulfurique (0.75 pour 100 environ).

L'analyse du verre des thermomètres de M. Baudin, exécutée également par M. Tornöe, a prouvé qu'ils contiennent une certaine quantité de plomb, qui contribue à la production des retards de dilatation qu'on y a pu reconnaître, et qui se retrouvent également dans les thermomètres de Kew faits avec du cristal, ou du verre plombeux.

M. Foerster n'a pas encore pu obtenir pour notre Bureau les thermomètres en verre dur d'Iéna qu'on l'avait prié de nous procurer. Cela a dépendu de quelques difficultés relatives à la matière et au mode de division des instruments, difficultés qu'il espère pouvoir vaincre sous peu.

Afin de bénéficier des renseignements recueillis au Bureau, relativement à la fabrication de ces instruments (réservoirs soudés, di-

visions sur tige, etc.), M. Pernet sera chargé de surveiller la construction des thermomètres en verre dur d'Iéna. On tâchera d'en avoir trois de premier ordre le plus tôt possible.

Une grande partie des travaux de M. Chappuis est déjà rédigée et paraîtra dans le tome VI des *Mémoires*.

Suivant la prescription du Comité, toutes les déterminations relatives aux thermomètres ont été exécutées exclusivement par la Section de thermométrie. Quarante des soixante-dix thermomètres destinés aux Gouvernements sont déjà complètement étudiés. Le reste sera terminé pour le printemps prochain.

M. Guillaume s'était chargé de rechercher la loi suivant laquelle varie la dépression du zéro avec la température pour les thermomètres en verre dur; il a trouvé que cette loi est presque linéaire, tandis que pour le cristal, ou le verre tendre, la dépression suit la loi du carré de la température précédente, comme M. Pernet l'avait déjà démontré.

Quant à l'invariabilité de la distance fondamentale, elle a été aussi parfaitement étudiée et reconnue.

M. Guillaume se proposerait maintenant d'étudier la marche des variations du zéro dans les thermomètres en verre dur portés à des températures allant de 100° à 200° et d'éprouver ces mêmes thermomètres en verre dur au point de vue de l'hypsométrie, tout cela d'après le projet suivant formulé par lui :

QUESTIONS A ÉTUDIER.

« 1° Des expériences récentes faites au Bureau ont montré que les corrections des thermomètres en verre dur, maintenus toujours au-dessous de 100°, peuvent être considérées comme invariables. On sait, d'autre part, que les thermomètres en cristal sont modifiés d'une façon très sensible par une exposition prolongée à des températures élevées; on peut affirmer que les thermomètres en verre dur sont beaucoup plus stables. Il serait intéressant de déterminer les variations qui peuvent se produire dans les thermomètres en verre dur, chauffés au moins jusqu'à 200°.

» 2° Les études faites sur la variation du zéro dans les thermomètres en verre dur, soit avec le temps, soit avec la température, ont montré que ce verre possède de précieuses qualités pour la construction des thermomètres hypsométriques. La rapidité avec laquelle est atteinte la dépression totale aux températures élevées

permet de substituer le point 100 au point 0 comme point de repère dans les mesures de la pression barométrique au moyen du thermomètre. En étudiant avec soin un ou deux thermomètres hypsométriques, on arriverait certainement à des résultats pratiques, qui pourraient faire avancer cette question. Ces recherches pourraient être faites en même temps que la détermination des corrections des thermomètres nationaux, et n'amèneraient aucun retard à la livraison des thermomètres. »

Le Comité avait demandé, en 1885, qu'on achevât l'étalonnage de la règle *type* IV. M. le Directeur nous a fait observer que cette règle ne peut pas être appelée une règle *type*, puisqu'elle n'est pas faite avec l'alliage normal de M. Matthey. Elle a été divisée par la Société genevoise, et sa division a assez bien réussi. Tous ses centimètres ont été vérifiés : il ne reste plus qu'à compléter maintenant la vérification des millimètres.

Le tracé exécuté par MM. Starke et Kammerer sur la règle type n° III n'a pas été trouvé satisfaisant; on a donc suspendu pour cette règle la vérification qui aurait dû en être faite.

Quant à l'étalonnage de la règle en fer suisse de 3^m ($3^m,20$) de longueur, comme on ne pouvait pas placer en même temps sous deux des microscopes de notre comparateur géodésique ses traits 0^{mm} et 3000^{mm}, à cause de la longueur excessive de la règle, on en a déterminé successivement les intervalles 0^{mm}-100^{mm}, 100^{mm}-200^{mm}, 2900^{mm}-3000^{mm} et 3000^{mm}-3100^{mm}, en les rapportant aux intervalles de la règle normale N, par l'entremise d'une échelle tracée sur une lame de verre, longue de 500^{mm} et divisée en centimètres.

On a pensé qu'un tel mode d'étalonnage était suffisamment précis pour une règle de cet ordre, d'autant plus que l'incertitude des longueurs mesurées ne dépasse pas $\pm 5^{\mu}$.

L'étude de la règle espagnole en fer est terminée; on a activé également la comparaison de la règle française en fer, mais les calculs qui s'y rapportent ne sont pas encore achevés.

Les règles bimétalliques de France et d'Allemagne, construites par MM. Brunner, sont identiques. La règle française sera envoyée au Bureau au printemps prochain, la règle allemande vient d'arriver en très bon état.

La masse considérable de ces règles, les métaux différents dont elles sont composées, le temps très long que demande leur étalonnage, exigent impérieusement qu'on les maintienne dans un bain d'eau pendant toute la durée des comparaisons.

Or MM. Helmert et Perrier ayant consenti à ce que leurs règles soient plongées dans l'eau pendant l'étalonnage, votre Commission vous propose d'approuver la décision suivante : « Les règles bimétalliques *de premier ordre* seront plongées dans un bain d'eau pendant la durée de leur étalonnage. »

MODÈLE D'ÉTUI POUR LES RÈGLES MÉTRIQUES.

Ce modèle, exécuté dans les ateliers du Bureau, consiste en un premier étui en bois bien sec, doublé de liège mince (1^{mm} d'épaisseur) recouvert de velours rouge en soie. Cet étui, à base plate, afin qu'il ne puisse pas être retourné dans sa gaine, est enfermé dans un tube en laiton à parois assez résistantes, qui s'ouvre par un bout seulement et dont l'ouverture est bouchée par un couvercle à vis qu'on arrête avec une clef. Ce couvercle presse un anneau en caoutchouc destiné à fermer hermétiquement le tube. Ce tube est porté sur deux supports fixés vers ses extrémités, qui l'empêchent de rouler, et assurent la position du mètre dans son étui.

Votre Commission propose d'augmenter l'épaisseur du liège, afin de donner plus de souplesse aux parois de la gaine.

ÉTUIS POUR LES KILOGRAMMES.

Il serait à désirer que l'on continuât les études sur la meilleure disposition à adopter pour les étuis destinés aux kilogrammes.

Quant aux cloches à tenue d'air sous lesquelles on a proposé de conserver les kilogrammes dans l'air sec sous la pression ordinaire, on s'est demandé si le mastic en caoutchouc combiné avec des essences et du sulfure de carbone ne pouvait pas abandonner à la longue quelques matières volatiles et condensables à la surface des kilogrammes. Ce mastic a en outre l'inconvénient de se durcir beaucoup avec le temps et de ne plus permettre l'ouverture des cloches, qu'après lui avoir fait subir une espèce de macération avec de la benzine ou du sulfure de carbone. L'emploi de la paraffine, si facile à fondre et n'émettant pas de vapeurs sensibles, pourrait supprimer peut-être tous les inconvénients du mastic de caoutchouc. Nous proposons d'en faire l'essai.

Inventaire.

Le projet d'inventaire systématique proposé par M. Broch a été examiné par nous, et il nous a paru excellent; nous proposons donc qu'il soit adopté et maintenu au courant. On l'imprimera dans nos

Procès-Verbaux et l'on en fera tirer un certain nombre d'exemplaires à part pour servir aux besoins du Bureau.

Les inventaires à placer dans les différentes salles seront rédigés d'après les mêmes principes.

Bibliothèque.

M. le Dr Thiesen a terminé l'inventaire de notre bibliothèque. Il se compose d'autant de cahiers qu'il y a de corps de bibliothèque. Dans chaque cahier, les livres sont inscrits et décrits dans l'ordre suivant lequel ils se trouvent placés dans les armoires.

Le catalogue par ordre alphabétique est encore en fiches. Il serait à désirer que ce catalogue fût transcrit en volume, afin de le pouvoir mettre plus facilement à la disposition des employés et des savants.

Les fiches pourraient être employées alors à la formation d'un catalogue par matières, qui serait transcrit également en volume.

Il est à regretter que notre bibliothèque ne s'accroisse pas davantage. L'histoire de la métrologie s'y trouve fort mal représentée et les livres qui se rapportent à nos études font à peu près complètement défaut, à l'exception de quelques ouvrages absolument indispensables et de quelques publications périodiques plus ou moins nécessaires au développement de la métrologie.

Nous proposons par conséquent au Comité de provoquer l'augmentation de notre bibliothèque, en autorisant l'acquisition par le Bureau, des ouvrages métrologiques qui se rencontrent assez souvent dans les catalogues de vente des libraires de tous les pays, et dont le prix ne dépasserait pas les ressources de notre budget.

Travaux à exécuter.

COMPARATEUR GÉODÉSIQUE.

M. Benoît achèvera sur ce comparateur l'étalonnage de la règle de 10 pieds anglais, envoyée par le Gouvernement du *Cap de Bonne-Espérance*. Comme 10 pieds anglais équivalent à $3^{m},0479$ et que les microscopes du comparateur n'ont pas été disposés pour une telle longueur, il a fallu en déplacer un et le fixer à 48^{mm} du trait marquant la longueur de 3^{m} sur notre règle étalon. On aura soin de vérifier plus tard avec la dernière exactitude la longueur de $1^{m},048$ à l'aide d'une règle type divisée en millimètres. Ce travail est déjà fort avancé et l'on espère pouvoir le terminer sous peu de jours.

La règle bimétallique allemande, qui vient d'arriver au Bureau en parfait état, sera étalonnée immédiatement après; ce travail exigera trois mois environ.

Viendra ensuite le tour de la règle bimétallique française.

Comme il s'agit ici de deux règles de premier ordre, il ne faudra pas seulement les comparer avec la règle prototype en fer, mais on les étalonnera également, mètre par mètre, avec le mètre international.

On déterminera le coefficient de dilatation de chacune des deux lames en métaux différents qui composent chaque règle bimétallique.

A l'occasion des comparaisons à exécuter avec le comparateur géodésique, notre collègue, M. Foerster, a émis le vœu, qui a été accueilli par nous tous, que la réunion géodésique, d'accord avec ce qui a été dit à l'Académie des Sciences, à propos d'une Communication de M. Peters, propose de comparer au Bureau international la toise du Pérou, qui est, d'après M. Wolf, une toise à traits (les traits y étant remplacés par des points marqués sur les talons de la règle). On enverra plus tard au Bureau, pour y être également comparées, la toise à bouts de Dorpat et la toise de Bessel. Afin de faciliter ces études, on a déjà marqué par une mouche sur nos règles étalons la longueur de la double toise. Il faudra commander des microscopes spéciaux pour ces comparaisons, et les fixer aux endroits convenables.

Comme toutes les doubles toises anciennes sont à bouts, il y a lieu de mettre à l'étude dès à présent les méthodes les mieux appropriées pour leur étalonnage par comparaison avec des règles à traits.

COMPARATEUR UNIVERSEL.

M. Benoît est chargé d'exécuter avec le concours de son aide, M. Palaz, toutes les comparaisons des règles de pendule envoyées jusqu'ici, et celles des règles divisées qui pourront être adressées plus tard au Bureau.

Il leur faudra terminer également l'étalonnage de la règle type IV, et exécuter celui des autres règles.

On propose en même temps d'étudier les différents procédés qui pourront être employés plus tard pour la comparaison des mètres à bouts entre eux et avec le mètre à traits.

COMPARATEUR A DILATATION.

M. Benoît, aidé par M. Guillaume, qui sera placé sous sa direction, étudiera d'abord, avec ce comparateur, les prototypes nationaux. La détermination complète de la dilatation sera exécutée sur

une des règles seulement; toutes les autres lui seront ensuite comparées à cinq températures différentes, au moins, et leurs coefficients de dilatation seront déterminés par différence. Il est bien entendu que sur la règle employée comme étalon dans ces déterminations, et prise en choisissant la mieux polie parmi toutes, en même temps que les traits fondamentaux et les traits auxiliaires, on aura fait tracer à chaque bout les millimètres supplémentaires dont il est parlé dans notre Rapport de l'année dernière (p. 51).

Si, après ce long travail, il reste encore du temps disponible, on pourra l'utiliser pour l'étude des autres règles qui ont été envoyées au Bureau.

COMPARATEUR BRUNNER.

M. Broch, assisté par son aide, M. Boinot, s'est chargé de faire avec ce comparateur l'étude du prototype et des autres règles déjà parvenues au Bureau. La méthode à suivre dans ces comparaisons formera l'objet d'un Rapport spécial, qui sera soumis au Comité.

APPAREIL FIZEAU.

M. Benoît pourra continuer avec cet appareil les études si intéressantes par lui poursuivies depuis quelques années. Il se propose surtout, actuellement, d'examiner l'influence des proportions du zinc sur la loi de dilatation du laiton après des intervalles de temps plus ou moins longs, et l'action du recuit sur les anomalies présentées par cet alliage.

SPHÉROMÈTRE.

M. Benoît se propose de faire une étude complète du sphéromètre de MM. Brunner, en tâchant d'y démêler la cause du désaccord qui paraît exister entre les mesures des épaisseurs obtenues par contact mécanique (sphéromètre, leviers de contact, etc.) et les mêmes mesures exécutées par des procédés optiques, qui ont donné jusqu'ici des valeurs inférieures à celles fournies par l'autre procédé.

BALANCES DE RUEPRECHT.

M. Thiesen, avec le concours de son aide, M. Kreichgauer, poursuivra, avec ces balances, la comparaison des prototypes nationaux, et celle des autres poids envoyés au Bureau, à la condition, toutefois,

que les comparaisons des prototypes leur laissent du temps disponible.

Une comparaison complète de deux kilogrammes entre eux exige à peu près une journée de temps; mais avec les deux balances de Rueprecht on pourra faire deux comparaisons par jour.

Quant à la comparaison des prototypes nationaux avec le prototype international du kilogramme, notre Collègue, M. Stas, nous ayant fait savoir, par une lettre adressée au Président du Comité, qu'il croyait préférable de ne pas faire directement la comparaison des kilogrammes nationaux avec le kilogramme international, pour ne pas courir le risque d'altérer ce dernier prototype, mais qu'on pouvait comparer tous les kilogrammes nationaux avec le kilogramme K. I, qui a été comparé directement avec le kilogramme des Archives et avec le kilogramme international... ; que tout au plus on aurait pu choisir parmi les quarante kilogrammes nationaux celui dont le volume se serait rapproché le plus du volume moyen de tous les quarante, pour le comparer avec KI et au besoin avec le kilogramme international, et l'employer ensuite dans l'étalonnage des trente-neuf autres, votre Commission n'a pas hésité à déclarer, malgré sa grande déférence pour les opinions de M. Stas, que l'on ne pouvait pas revenir sur la décision prise l'année dernière (p. 50, n° 4), qui était, d'ailleurs, rendue obligatoire par les décisions de la Commission internationale du mètre de 1872.

Le maniement du kilogramme international sur nos balances est tout à fait à l'abri des causes d'altération que M. Stas paraît redouter. D'ailleurs, les quarante kilogrammes nationaux, par l'homogénéité de leur composition, sont tellement près de l'égalité de volume que c'est à peine si (à l'exception de deux) cette différence dépasse la valeur en poids d'air de $\frac{1}{10}$ de milligramme.

Si l'on ne comparait qu'un seul, ou quelques-uns seulement des kilogrammes nationaux avec le kilogramme international, il en résulterait une différence de traitement entre les différents pays auxquels seraient distribués les prototypes; car ceux des kilogrammes qui n'auraient pas subi la comparaison directe auraient toujours une moindre autorité, et cette différence de traitement n'est point admissible.

Nous ne croyons pas, d'ailleurs, qu'il soit indispensable de soumettre (comme on l'avait proposé) les kilogrammes nationaux à deux comparaisons successives avec le kilogramme international, à moins que, pendant le cours de la première comparaison, on n'ait à constater des différences trop considérables.

Nous vous proposons, par conséquent, de prendre la Résolution suivante :

« Chaque prototype national du kilogramme sera comparé une » seule fois avec le prototype international; on n'aura recours à une » seconde comparaison que si pendant la première on découvre de » trop grandes différences. »

Il avait été question, l'année passée, de faire l'acquisition, pour le Bureau, du kilogramme en quartz de Berlin, qui nous a déjà servi dans plusieurs recherches. Ce kilogramme a été comparé autrefois, à Munich, avec le kilogramme de Steinheil, ce qui lui donne une grande valeur historique et scientifique; mais le prix que l'on en demande actuellement n'est pas en rapport avec les ressources dont le Bureau peut disposer pour une telle acquisition.

Nous vous proposons donc de renvoyer à une autre session toute délibération à cet égard.

BALANCE BUNGE.

M. Thiesen aura à continuer avec cette balance les études qu'il a déjà commencées, sur le poids des deux kilogrammes prototypes qui diffèrent le plus entre eux par leur volume, et tâcher de reconnaître si vraiment le volume de ces kilogrammes déterminé par leur pesée dans l'air sous différentes pressions ne se trouve pas d'accord avec le même volume obtenu d'après leur pesée à la balance hydrostatique. Des pesées de contrôle avec le kilogramme en quartz pourront être d'un grand secours dans ces recherches.

Travaux accessoires.

Notre Collègue, M. Thalén, propose qu'avant d'accepter définitivement les étuis destinés au transport des kilogrammes nationaux, on fasse faire un certain nombre de voyages en chemin de fer à quelques-uns des kilogrammes dont on peut disposer, enfermés dans leurs étuis, en déterminant avec la dernière précision leur poids absolu avant et après ces voyages.

Votre Commission a accepté avec empressement la proposition de notre Collègue, et elle désire que ces épreuves soient faites avec ceux des kilogrammes dont les différences de poids en moins par rapport au prototype excèdent les limites de tolérance adoptées par le Comité. La Direction du Bureau nous rendra compte, à la session prochaine, des résultats de ces expériences.

CONSERVATION D'UN MÈTRE DANS LE VIDE.

Parmi les décisions prises en 1872 par la Commission internationale du mètre, il en est une d'après laquelle un mètre témoin devra être conservé dans le vide, afin de s'assurer que l'action incessante de la pression atmosphérique n'altère pas, à la longue, les dimensions des règles. Il faut donc s'occuper, dès à présent, des moyens à adopter pour pouvoir conserver un mètre dans le vide et y maintenir avec lui un manomètre et un hygromètre, et votre Commission appelle sur ce sujet toute l'attention des Membres du Comité.

UNITÉ DE MASSE.

Notre Collègue, M. Foerster, après avoir rappelé un passage du Rapport de Trallès sur l'unité de poids, publié dans la *Base du Système métrique*, où il est dit que *le poids est le plus ordinairement la mesure de la quantité de matière ou de la masse des corps*, propose, et votre Commission (en laissant de côté tout ce qui se rapporte à une relation purement hypothétique entre la *masse* et la *quantité de matière* des corps) accepte de vous soumettre la décision suivante :

« Le *kilogramme* international représentera dorénavant l'*unité de* » *masse* dans tous les travaux scientifiques. »

Il est bien entendu que, lorsqu'on parle du kilogramme international comme unité de masse, ce n'est pas son poids, ou la pression qu'il exerce qu'on désigne par cette expression, mais bien son poids en un lieu déterminé, divisé par la valeur de l'accélération due à la pesanteur, à l'endroit occupé par le centre de gravité de ce même kilogramme au moment de la pesée.

La pression exercée par le kilogramme peut être ainsi sensiblement différente dans les différents lieux, pendant que sa masse demeure partout invariable.

Les électriciens ont déjà commencé à se servir du *gramme* comme unité de masse pour les mesures électriques; il ne peut donc y avoir aucune difficulté à ce que l'unité *kilogramme-masse* soit acceptée dans le monde scientifique.

Votre Commission vous propose, en outre, que dans tous les travaux du Bureau il soit toujours tenu compte à l'avenir de cette nouvelle unité de mesure, dont la diffusion sera rendue ainsi beaucoup plus facile et plus prompte.

M. Bertrand demande la parole pour attirer l'attention du Comité sur quelques conséquences que la résolution proposée entraînerait, et qui ne seraient pas sans une certaine gravité. M. Bertrand ne conteste pas le bien-fondé des motifs qui ont engagé M. Foerster et la Commission à recommander la définition du kilogramme comme masse, puisque cette définition le rend indépendant des variations de l'intensité de la pesanteur dans les différents endroits de la Terre; mais il ne faut pas oublier que l'unité de la masse et l'unité du poids se trouvent entre elles dans le rapport de 1 à 9, c'est-à-dire que l'une est numériquement environ le décuple de l'autre. Or, dans de nombreuses formules classiques des Sciences physiques et mécaniques, le kilogramme figure comme poids; en le remplaçant par la masse, il pourra en naître pour le public une confusion fâcheuse dans l'application numérique des formules. Comme, du reste, la variabilité de la pression qu'on a l'intention d'éviter est faible, bien que mesurable avec les moyens actuels, M. Bertrand estime qu'en face des inconvénients signalés il convient de ne s'engager qu'avec une grande prudence dans une modification d'une notion scientifique fondamentale d'un usage général.

Après une discussion à laquelle prennent part plusieurs Membres du Comité et dans laquelle l'idée est émise que la confusion signalée serait peut-être évitée si l'on distinguait dorénavant soigneusement les deux unités kilogramme-masse et kilogramme-poids par des termes et des signes différents, M. le Président estime qu'étant donnée l'absence de M. Foerster, qui se trouve ainsi empêché de soutenir sa proposition, il convient de ne pas se prononcer actuellement, et de renvoyer la décision sur cette importante question à la prochaine session du Comité.

A l'unanimité, le Comité accepte ce renvoi à la prochaine session.

M. Govi lit la Note suivante de M. von Oppolzer, concer-

nant la détermination de la constante γ pour le Bureau international:

Il est nécessaire de tenir compte, dans certaines pesées, des différences de poids qui dépendent de la différence d'élévation des centres de gravité des poids à comparer; attendu qu'avec l'exactitude actuelle des pesées il peut résulter de ces différences des corrections sensibles. Dans ce but, il faut connaître la diminution de la pesanteur selon l'élévation, dans le lieu où la pesée est exécutée, quantité qui est contenue dans le coefficient γ du Mémoire de M. Marek [1].

Ce coefficient γ, qui varie assez considérablement d'un lieu à l'autre, et pour lequel la valeur indiquée par M. Marek

$$(\gamma = +0{,}000\,000\,196)$$

est peut-être une valeur *minima,* ne saurait être calculé théoriquement pour Breteuil, avec un degré suffisant d'approximation. Mais, si l'on s'en rapporte aux expériences que Joly a faites à Munich, sa détermination expérimentale ne peut pas présenter de grandes difficultés.

Pour ce motif, la Commission propose au Comité de confier au Bureau, pour la prochaine session, l'étude de la détermination expérimentale du coefficient γ pour notre établissement de Breteuil. Le Bureau aura à soumettre alors au Comité des propositions qui permettent d'exécuter cette détermination, sans trop de frais, par les moyens dont il dispose.

Cette proposition de M. von Oppolzer, appuyée par la Commission, est adoptée par le Comité, qui considère que la détermination expérimentale de la constante γ aura son utilité l'année prochaine, lorsqu'on décidera la question du kilogramme.

M. le Président invite la Commission des comptes et des finances à communiquer la seconde partie de son Rapport.

---

[1] Voir *Travaux et Mémoires,* T. III, p. D. 66.

M. Bertrand, Président de cette Commission, prie M. Hirsch de suppléer M. Foerster, absent, et de donner lecture de cette partie du Rapport.

M. Hirsch lit le Rapport suivant :

Rapport de la Commission des Comptes et Finances.

En examinant la situation financière du Bureau avec le Directeur, M. Broch, la Commission a trouvé, pour les quatre Chapitres principaux, l'état suivant :

I. — Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.

(Art. 11 de la Convention et Art. 15 du Règlement.)

D'après les *Procès-Verbaux* de 1885, p. 72, le total des actifs au commencement de l'année 1885 s'élevait, pour ce Chapitre, à		fr 29160,42
Dans le courant de l'année 1885, le Compte I a eu une recette, provenant de la contribution d'entrée du Japon, montant à		23611
En outre on a eu une recette, provenant des taxes de vérification, montant à		160
L'*actif* disponible du Compte I s'est donc élevé, en 1885, à		52931,42
Les dépenses, en 1885, ont été les suivantes :		
Pour la nouvelle auge du comparateur Brunner, avec quatre microscopes pour la lecture des thermomètres	fr 3950	
Pour le sphéromètre de M. Brunner	1100	
Frais de vingt thermomètres étalons pour le comparateur géodésique	1000	
Frais de dix thermomètres étalons pour le comparateur universel	500	
Frais d'une installation spéciale (thermomètres à gaz) pour la détermination de l'échelle thermométrique à l'aide d'un tube en platine iridié	4031,90	
A reporter	10581,90	

	fr	
Report.....	10581,90	
Second et dernier payement pour les armoires en fer de la bibliothèque.....	2600	
Pour l'achèvement des fondations du comparateur géodésique et des machines et appareils fixes qui y appartiennent.....	2377,39	
Total des dépenses en 1885.....		15559,29
De sorte que l'actif à la fin de l'année 1885 a été de.....		37372,13
qui se compose d'un actif disponible de....	26585,46	
et d'une somme, qui a été empruntée, par le Compte III, montant à.....	10786,67	
		37372,13
Dans l'année 1886, jusqu'à l'époque actuelle (octobre 1886), le Compte I a eu seulement quelques recettes provenant des taxes de vérification, dont le total a été de.....	306,25	
L'actif s'est donc élevé à.....		37678,38
Les dépenses ont été les suivantes :		
Dernier payement pour la seconde balance Rueprecht.....	2689,35	
Plateaux auxiliaires en cristal de roche, pour les deux balances Rueprecht et la balance Bunge, et réparation de cette dernière.....	240	
Accessoires pour le comparateur géodésique..	1210,50	
Dernier payement pour le comparateur géodésique.....	10000	
Total de la dépense.....		14139,85
Il reste donc à présent un actif de.....		23538,53
qui, d'après ce qui a été dit ci-dessus sur l'emprunt du Compte III au Compte I, contient un actif disponible de.....	12751,86	

Comme à présent tous les grands instruments et les principales installations du Bureau international sont terminés, aucune dépense considérable n'incombera plus, dans un avenir prochain, au Compte I. L'actif de ce Compte devra donc de nouveau servir à soulager provisoirement les autres Comptes (*voir* Compte III et Compte IV).

II. — Frais de confection des étalons et témoins du Bureau international.

(Art. 21 du Règlement.)

D'après le Rapport de 1885 (*Procès-Verbaux* de 1885, p. 73 et 74) le Compte II possédait, à la fin de l'année 1884, un actif de		fr 52339,60
lequel se composait d'un actif disponible de	fr 10849,49	
des arriérés de contribution de la Turquie.	9949	
d'un emprunt fait par le Compte III, montant à	30410,61	
et d'un emprunt fait par le Compte IV	1130,50	
		52339,60
Les dépenses du Compte II, pendant l'année 1885, se sont restreintes aux frais du tracé de la règle IV en platine iridié	400	
De sorte que l'actif s'est réduit, à la fin de l'année 1885, à		51939,60
et l'actif *disponible* à	10449,49	
Mais, dans la même année, un emprunt ultérieur de la part du Compte IV, montant à		7863,50
a, pour la fin de l'année 1885, réduit l'actif *disponible* du Compte II à		2585,99

III. — Frais annuels.

Les recettes, en 1885, ont été :

En contributions pour cet exercice		fr 91282
c'est-à-dire la contribution réglementaire de 100000fr diminuée des arriérés suivants :		
Turquie	6723fr	
Confédération Argentine	630	
Pérou	840	
Vénézuéla	525	
En total	8718	
En intérêts bonifiés par la Caisse des Dépôts et Consignations et par le banquier		1423,22
En total		92705,22

Comme le total des dépenses de l'exercice 1885 a été de	103491,89 fr
le Compte III a dû emprunter au Compte I la différence de ces deux sommes, savoir	10786,67
Comme le Compte III, en outre, doit au Compte II la somme de	30410,61
le total des dettes du Compte III a été à la fin de l'année 1885	41197,28
tandis que la somme des arriérés des contributions sur le Compte III s'est élevée à la même époque à	58818

dont 55916fr incombent à la Turquie.

Le Tableau suivant fait voir la comparaison des dépenses faites réellement en 1885 sur le Compte III, avec la prévision approximative établie dans la session de 1884 (voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 74 et 76).

Exercice de 1885.

	Prévision.	Dépense.	En plus.	En moins.
	fr	fr		fr
A. Traitements	45840	45232		608
B. Frais généraux d'administration.				
1. Indemnité des savants	9000	8000		1000
2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier	7600	11510,13	fr 3910,13	
3. Entretien des machines et appareils fixes	600	3754,60	3154,60	
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments	1000	3245,35	2245,35	
5. Frais d'atelier	600	666,05	66,05	
6. » de laboratoire	800	1391,85	591,85	
7. » de chauffage de précision, fabrication et achat de glace	1000	792,00		208
8. Frais de chauffage ordinaire	2500	2569,90	69,90	
9. » d'éclairage et de gaz	2300	3277	977	
10. Concession d'eau	500	189,95		310,05
11. Primes d'assurances	415	414,95		0,05
12. Frais de bureau	800	893,35	93,35	
13. Bibliothèque	600	750,20	150,20	
14. Frais d'impression et de publication	14000	2728,25		11271,75
15. Frais de secrétariat	600	477,25		122,75
A reporter	88155	84890,83	11258,43	13520,60

	Prévision.	Dépense	En plus	En moins.
	fr	fr	fr	fr
Report.....	88155	84890,83	11258,43	13520,60
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000		
D. Frais divers, y compris les gratifications et les dépenses pour les calculateurs surnuméraires, etc.....	5845	11599,06	5754,06	
Totaux.....	100000	103491,89	17012,49	13520,60
Différence totale en plus...			3491,89	

Les différences entre ces dépenses et la prévision plus exacte, établie dans la session de 1885 (*Procès-Verbaux* de 1885, p. 77), sur les bases des dépenses, déjà réellement faites pendant les huit premiers mois de cette année, s'expliquent principalement par la nécessité de pourvoir plus tôt, et dans une proportion plus grande qu'on ne l'avait supposé dans la session du Comité, aux payements pour la réparation aux toitures des bâtiments, ensuite pour les fondations de la machine à gaz et de la machine Gramme. En outre, les frais divers ont été considérablement augmentés par les dépenses pour l'étude des nouveaux thermomètres étalons, acquis pour le service du Bureau international. Par contre, à la suite des délais survenus aux publications des *Travaux et Mémoires*, on a pu considérablement diminuer les dépenses sur ce Chapitre dans l'exercice de 1885.

Quant à l'exercice de 1886, le total des recettes, jusqu'au moment actuel de l'année, a été, en contributions des États, de 92214fr.

Le Tableau suivant contient les dépenses faites jusqu'à présent sur cet exercice, combinées avec une évaluation approximative des dépenses qui restent encore à faire dans les quatre derniers mois de cette année.

Dépenses faites dans les huit premiers mois et évaluées pour les quatre derniers mois de 1886.

	Prévision.	Dépense.	En plus.	En moins.
	fr	fr		fr
A. Traitements.....	45840	43340		2500
B. Frais généraux d'administration.				
1. Indemnité des savants.....	8000	8000		
2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier..	7000	8923	1923 fr	
3. Entretien des machines et appareils fixes.....	1000	608		392
A reporter.....	61840	60871	1923	2892

	Prévision.	Dépense.	En plus.	En moins
	fr	fr	fr	fr
Report.....	61840	60871	1923	2892
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	1500	1236		264
5. Frais d'atelier.....	600	597		3
6. » de laboratoire.....	1000	1077	77	
7. » de chauffage de précision, fabrication et achat de glace.....	1000	800		200
8. Frais de chauffage ordinaire.	2500	2500		
9. » d'éclairage et de gaz..	3000	3580	580	
10. Concession d'eau.....	185	215	30	
11. Primes d'assurances.....	415	415		
12. Frais de bureau.....	700	1000	300	
13. Bibliothèque.....	700	736	36	
14. Frais d'impression et de publication.....	14000	16060	2060	
15. Frais de secrétariat.....	600	700	100	
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000		
D. Frais divers, y compris les gratifications et les dépenses pour les calculateurs surnuméraires, etc.....	5960	7970	2010	
Totaux.....	100000	103757	7116	3359

En tenant compte des remarques faites ci-dessus, à l'égard du Tableau analogue pour l'exercice de 1885, on doit admettre, comme bien justifiées, les dépenses sur le Compte III; toutefois, désormais les dépenses, pour l'entretien des bâtiments, doivent être restreints autant que possible. En outre, on voit clairement que ces dépenses, quoique leur total, en 1886, reste probablement d'environ mille francs au-dessous de l'évaluation faite dans la session précédente (voir *Procès-Verbaux* de 1885, p. 78), augmenteront encore le total des emprunts au Compte I et au Compte II, à l'aide desquels le Compte III doit se procurer les moyens qui lui manquent, par suite des arriérés accumulés de la Turquie. Ces derniers s'élèveront, à la fin de l'année 1886, pour le Compte III, à 62387fr et, en ajoutant les arriérés sur le Compte II, à 72336fr.

Pour l'année 1887, en tenant compte de l'état des travaux et du matériel, et d'après tous les renseignements donnés à la Commission par M. le Directeur, la prévision approximative des frais annuels sera la suivante :

Prévision pour l'exercice de 1887.

		PRÉVISION.	MOYENNE des exercices 1885 et 1886.
A.	Traitements. Directeur..... Adjoints..... Aides..... Mécanicien..... Chauffeur et serrurier..... Garçon de bureau..... Concierge.....	45840fr	44286fr
B.	Frais généraux d'administration :		
	1. Indemnité des savants.....	8000	8000
	2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier.....	5000	10216
	3. Entretien des machines et appareils fixes.	1000	2181
	4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	2000	2181
	5. Frais d'atelier.....	600	632
	6. » de laboratoire.....	1200	1234
	7. » de chauffage de précision, fabrication et achat de glace.....	800	796
	8. Frais de chauffage ordinaire.....	2500	2535
	9. Frais d'éclairage et de gaz.....	3500	3428
	10. Concession d'eau.....	200	202
	11. Primes d'assurances.....	415	415
	12. Frais de bureau.....	900	946
	13. Bibliothèque.....	750	743
	14. Frais d'impression et de publications..	11000	9394
	15. » de secrétariat.....	600	588
C.	Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000
D.	Frais divers, y compris les gratifications et les dépenses pour les calculateurs surnuméraires, etc.....	9695	9785
	TOTAL....	100000	103621

D'après cette prévision, il paraît indispensable, comme M. le Directeur le demande, *de porter le budget pour l'exercice de* 1887 *à la somme de cent mille francs, ce que nous avons l'honneur de proposer au Comité.*

IV. — Frais des Étalons nationaux.

Dans le courant de l'année 1885, les dépenses, sur ce Compte, ont été les suivantes :

Pour quarante supports destinés à la conservation et au transport des quarante kilogrammes prototypes nationaux, premier payement	1800 fr	
Pour quarante pinces destinées à la manipulation des mêmes kilogrammes	720	
Pour quarante-huit thermomètres étalons destinés à accompagner les prototypes nationaux du mètre	2160	
Frais des études d'une partie de ces thermomètres	3183,50	
		7863,50 fr

Cette somme a dû être empruntée en total au Compte II (*voir* ce compte ci-dessus).

Comme les dépenses sur le Compte IV, jusqu'à la fin de l'année 1884, s'élevaient à 1130,50

Le total des dépenses a été, jusqu'à la fin de l'année 1885, de 8994,00

Les dépenses, faites dans les huit premiers mois de l'année 1886, sont les suivantes :

Dernier payement pour les quarante supports.	5080 fr	
Frais de l'étude des thermomètres étalons...	2482,50	
En total	7562,50	
A ces dépenses s'ajouteront, dans les quatre derniers mois de l'année 1886, les frais ultérieurs pour l'étude des thermomètres étalons	1700	
et les payements pour la livraison des vingt-deux autres thermomètres étalons	990	
En total	2690	

de sorte que les dépenses, en 1886, sur le Compte III, atteindront la somme de 10252,50

ce qui porte le total des dépenses, faites sur ce compte jusqu'à la fin de 1886, à 19246,50

Comme les fonds destinés à couvrir ces dépenses, et en même temps les sommes nécessaires pour couvrir le déficit à craindre pour le Compte III, à cause des arriérés des contributions pour l'exercice de 1886, devront être empruntés aux actifs des Comptes I et II, comptes eux-mêmes bientôt épuisés, il sera indispensable, dans un avenir prochain, de restreindre les dépenses pour le Compte IV, autant que possible, et notamment de différer encore la commande définitive des étuis destinés aux trente prototypes nationaux du mètre et évalués à un prix de 100^{fr} par pièce.

Si le Comité ne réussit pas à recevoir, dans un court délai, le total des arriérés des contributions de la Turquie, il faudrait du moins demander à tous les Gouvernements contractants, dans le courant de l'année 1887, le remboursement des sommes qui, dans leur intérêt, ont été avancées, pour le Compte IV, par les moyens disponibles du service international des Poids et Mesures.

Le Président,

Signé : J. Bertrand.

Le Rapporteur,

Foerster.

M. le Président ayant ouvert la discussion sur ce Rapport, M. le Directeur du Bureau, au sujet de la proposition qui, en raison de la pénurie des ressources disponibles, tend à retarder d'une année la commande des étuis des mètres, demande l'autorisation de faire cette commande dès maintenant, à condition de convenir avec le fournisseur que le payement ne sera effectué que dans le courant de 1888. On aurait ainsi l'avantage d'être assuré d'une exécution plus parfaite de ces étuis.

Cette autorisation est accordée par le Comité.

Aucun Membre ne demandant la parole, M. le Président met aux voix les conclusions du Rapport, qui sont adoptées, et, en particulier, *conformément à la proposition de la Commission, basée sur la demande de M. le Directeur du Bureau, le Comité décide, à l'unanimité, de porter le budget de* 1887 *à la somme de cent mille francs.*

Le Bureau du Comité est chargé d'adresser, le plus tôt possible, aux représentants des Gouvernements contrac-

tants, le Rapport spécial, qui rendra compte, comme d'habitude, de la situation financière du Bureau international des Poids et Mesures, et établira le Tableau des contributions, conformément au vote qui vient d'être émis.

M. le Président ne doute pas qu'il ne soit d'accord avec tous ses Collègues en exprimant aux deux adjoints du Bureau l'entière satisfaction du Comité pour leur travail infatigable et consciencieux et les excellents services qu'ils ont continué de rendre au Bureau international.

Comme témoignage de cette satisfaction, il propose de voter à ces deux savants une allocation, laquelle, pour M. Benoît, qui est fonctionnaire du Bureau depuis sa fondation, sera portée à deux mille francs, et, pour M. Thiesen, à la somme de mille francs.

Le Comité, s'associant à l'appréciation de M. le Président, vote à l'unanimité les allocations proposées.

M. le Secrétaire est heureux de pouvoir annoncer au Comité que, selon l'espoir exprimé dans la première séance, le Ve Volume des *Travaux et Mémoires* vient de paraître, et sera distribué dès le commencement de la semaine prochaine aux Ambassades et Légations, ainsi qu'aux Membres du Comité.

L'ordre du jour étant épuisé, M. le Président déclare close la session de 1886 et invite le Comité à une dernière réunion, qu'il fixe à lundi 18 octobre, à $1^h 30^m$, pour la signature des procès-verbaux.

La séance est levée à 4^h.

PROCÈS-VERBAL

DE LA CINQUIÈME SÉANCE,

Lundi 18 octobre 1886.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

Sont présents :

MM. DE AGUIAR, BERTRAND, BROCH, GOVI, HIRSCH, v. KRUSPÉR, v. OPPOLZER et THALÉN.

Le SECRÉTAIRE donne lecture du Procès-Verbal de la dernière séance, qui est adopté à l'unanimité.

Signé : Gal IBAÑEZ.
A. DE AGUIAR.
J. BERTRAND.
Dr O.-J. BROCH.
G. GOVI.
D^r AD. HIRSCH.
v. KRUSPÉR.
v. OPPOLZER.
ROB. THALÉN.

ANNEXE.

DIXIÈME RAPPORT

DU

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

AUX

GOUVERNEMENTS SIGNATAIRES DE LA CONVENTION DU MÈTRE

SUR

L'EXERCICE DE 1886.

ANNEXE.

Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1886.

Nous avons l'honneur d'adresser aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes le *Dixième Rapport annuel* sur la gestion du Comité international des Poids et Mesures, en résumant les délibérations de la dernière session de ce Comité, et en portant à leur connaissance les affaires traitées par correspondance dans l'intervalle des sessions. Nous présentons, en même temps, aux Hauts Gouvernements le compte rendu de l'activité du Bureau international, en résumant les Rapports réglementaires de M. le Directeur de cet établissement, ainsi que le Rapport de notre Commission spéciale chargée d'examiner en détail l'administration et les travaux du Bureau. Les détails des délibérations, auxquelles ces différents Rapports ont donné lieu au sein du Comité, se trouvent compris dans les *Procès-Verbaux* de la session de 1886, qui ne tarderont pas à paraître; nous nous bornons à consigner ici les faits essentiels et les résolutions principales, en suivant l'ordre habituel.

I. — Bâtiments et machines.

Après le départ, à la fin de 1885, de M. Pernet, qui avait occupé au Pavillon un logement de famille, disséminé dans les différents étages, l'affectation de plusieurs pièces de ce bâtiment a été modifiée, de façon que tout le rez-de-

chaussée se trouve désormais employé au service, soit d'observation, soit de bureau de calcul. Le premier étage contient trois pièces faisant partie de l'appartement du Directeur, qui a, en outre, cinq pièces au second étage; au premier se trouvent également trois logements de garçons, de deux chambres chacun, destinés à l'Adjoint, M. le Dr Thiesen, et aux deux savants attachés au Bureau, MM. Chappuis et Guillaume.

En installant les petites balances de Rueprecht, nos 3 et 4, dans l'aile gauche du corps de logis du Pavillon, on a gagné de la place dans la salle V de l'observatoire, de façon à y établir la deuxième grande balance Rueprecht, destinée aux comparaisons des kilogrammes prototypes. L'aile droite du même corps de logis a été aménagée pour le service du calibrage des thermomètres. Tous ces changements ont nécessité différentes réparations, au prix total de 1300fr.

A l'observatoire, on a terminé, avec succès, l'installation, dans la salle IV, du chauffage par des becs de gaz placés entre les doubles parois de zinc, dont les murs se trouvent revêtus; des essais, faits au commencement de l'année 1886, ont démontré qu'on peut faire varier la température de la salle entre les limites de 2°,5 et 25°, qu'on peut maintenir constante la température de la salle pendant le temps nécessaire, et qu'on n'a pas à craindre de condensations nuisibles, pourvu qu'on opère avec la lenteur voulue les transitions de température.

On a fermé une partie du couloir Nord de l'Observatoire par des cloisons, afin d'y installer les appareils pour distiller de l'eau et laver les prototypes aux vapeurs d'alcool et d'eau.

Après différents essais, on a réussi à faire disparaître les taches de moisissure dans le vestibule et dans les couloirs de l'observatoire, au moyen d'une couche assez épaisse de vernis porcelaine qu'on y a appliquée.

Vu la valeur considérable en métaux précieux qui s'accumule dans l'établissement, au fur et à mesure que les

nouveaux prototypes y arrivent, on a fait à toutes les portes des salles d'observations, ainsi qu'aux portes du Pavillon, l'installation de serrures de sûreté, munies de sonneries électriques aboutissant à la chambre du gardien. On a de même refait en partie et réparé la clôture du parc de l'établissement, dont l'état laissait fort à désirer.

Enfin, des symptômes d'empoisonnement lent par le plomb ayant été observés chez plusieurs employés du Bureau, et l'analyse de l'eau distribuée dans les différents ménages ayant, en effet, constaté la présence de quantités nuisibles de plomb, provenant des tuyaux en plomb, il a fallu remplacer ces derniers par de nouveaux tuyaux en fer, qu'on a rattachés directement à la grande conduite en fer qui, venant de Saint-Cloud, traverse la cour de l'établissement.

II. — Instruments.

Le plus grand instrument du Bureau, le comparateur géodésique, qui a déjà rendu des services signalés et est appelé à en rendre à la Géodésie de tous les pays, se trouve maintenant en parfait état et débarrassé des quelques défauts que nous avions encore à signaler dans notre dernier Rapport. Les organes de rectification jouent parfaitement depuis l'introduction des contrepoids; la déformation des règles types a disparu; les deux nouveaux microscopes fonctionnent à souhait; enfin, pour exécuter la comparaison de la règle géodésique du Cap, longue de 10p anglais, une nouvelle équerre a été construite pour un des piliers, permettant de déplacer son microscope de la quantité voulue.

L'éclairage électrique de ce grand instrument, de ses nombreux microscopes et thermomètres, au moyen de 6 grandes et 8 petites lampes à incandescence, actionnées soit par une machine à gaz et une machine Gramme, soit par un accumulateur, système Gaston Planté, de 72 éléments, porté plus tard à 140 éléments, qui peut déjà servir d'une manière continue pendant deux heures environ, a si bien

réussi et présente de si nombreux avantages, que le Comité a décidé de l'introduire aussi peu à peu pour les autres comparateurs. C'est déjà fait pour le comparateur Brunner, pour l'éclairage duquel on a employé avec succès une pile du système de Lalande-Chaperon, à oxyde de cuivre et potasse caustique, qui présente le grand avantage de ne pas se polariser et, par conséquent, de fournir un courant d'une constance parfaite.

Les microscopes du comparateur Brunner ont été munis d'oculaires de rechanges, d'un grossissement plus fort, destinés à l'étude des vis micrométriques et à la détermination de la tare; on y a appliqué également l'éclairage extérieur au moyen d'un miroir qui couvre la moitié de l'objectif; enfin, on a installé l'appareil, pourvu d'un thermo-régulateur, destiné à chauffer et faire circuler l'eau dans la nouvelle auge de ce comparateur. Avec tous ces perfectionnements, cet instrument, d'une importance majeure, qui servira aux comparaisons des mètres prototypes, fonctionne avec une très grande exactitude.

Comme d'habitude, nous rendons compte de toutes les acquisitions faites pendant le dernier exercice :

Liste des instruments et appareils acquis en 1886.

TYPES ET ÉTALONS DE MESURES.

	fr
Règle IV en platine iridié, de l'alliage du Conservatoire des Arts et Métiers, divisions en millimètres sur toute la longueur, exécutées par la Société genevoise.....	400,00

COMPARATEURS.

Comparateur Brunner :	
2 *oculaires* à rechange, de grossissement plus fort, pour les microscopes, construits par MM. Brunner frères.....	60,00
2 *lampes à incandescence électrique,* achetées chez M. Aboilard, à Paris. Montage exécuté à l'atelier du Bureau.....	8,20
A reporter.....	468,20

Report..... 468,20

Comparateur géodésique. Dernier acompte à la Société genevoise..... 11210,50

2 *microscopes avec micromètres,* construits par MM. Brunner frères..... 1700,00

2 *oculaires à rechange,* de grossissement plus faible, construits par MM. Brunner frères..... 60,00

BALANCES DE PRÉCISION.

Nouvelle balance Rueprecht, portée 1^{kg}, avec appareils pour la transposition des poids et manœuvres à distance, construite par M. Rueprecht, à Vienne..... 3682,80

3 *paires de disques en cristal de roche,* d'égal poids, pour les deux balances Rueprecht et pour la balance Bunge, construits par A. Collot, à Paris, à 50^{fr} la paire. 150,00

Balance Bunge :

Nouveau plan central et plans pour les étriers, en agate, construits par M. A. Collot..... 90,00

THERMOMÈTRES.

22 *thermomètres à une ampoule intermédiaire, divisés en* $\frac{1}{10}$ *de degré,* depuis — 4° à + 51°, et depuis + 94° à + 102°, n°s 4349-4370, destinés à accompagner les prototypes nationaux du mètre, construits par MM. Tonnelot, à Paris, en verre dur. Ces thermomètres ont été payés, sur le Compte IV, au prix de 45^{fr} par thermomètre.

La livraison des 70 thermomètres ayant cette destination se trouve ainsi terminée.

4 *thermomètres à une ampoule intermédiaire, divisés en* $\frac{1}{10}$ *de degré,* depuis — 30° à + 38°, et depuis + 94° à 102°, n°s 4479-4482, construits par M. Tonnelot, à Paris, en verre dur, destinés à des comparaisons avec le thermomètre à gaz, à basses températures..... 180,00

A reporter..... 17541,50

APPAREILS POUR SERVIR A L'ÉTUDE DES THERMOMÈTRES.

	Report.....	fr 17541,50
Thermomètre à gaz :		
Auge en cuivre, construite, sur les indications de M. Chappuis, par MM. Humbert et Ozier, chaudronniers.....		100,45
Couvercle en laiton, par M. V. Fairon, ferblantier....		45,00
Vase en laiton, par le même.....		31,00
Deux supports universels, par M. Alvergniat.....		60,00
Appareil de comparaison des thermomètres :		
Petite chaudière en cuivre, construite, sur les indications de M. Guillaume, par MM. Humbert et Ozier, chaudronniers.....		30,00

MACHINES PNEUMATIQUES.

Pompe à glycérine, acquise en 1885, construite, d'après les indications de M. Thiesen, par M. Alvergniat, à Paris.....		275,00

APPAREILS ÉLECTRIQUES.

Accumulateur. Le nombre des éléments a été porté à 120 :		
Bocaux, par M. Fontaine.....	fr 323,30	
Éclisses en bois, comme isolateurs.....	73,05	396,35
La construction a eu lieu à l'atelier du Bureau, en se servant de vieux tuyaux de plomb qui avaient cessé de servir.		
Ampèremètre, construit par M. Carpentier, à Paris.....		60,00
Voltmètre, construit par le même...		80,00
Pile électrique, système Lalande-Chaperon, à oxyde de cuivre et potasse caustique, 15 éléments, construite par M. de Branville, à Paris, avec 2 interrupteurs....		317,70
Cette pile sert à l'éclairage électrique des microscopes du comparateur Brunner.		
A reporter.....		18937,00

APPAREILS DIVERS.

	fr
Report.....	18937,00
2 *chaudières en cuivre* pour le chauffage de l'eau, attachées aux grands réservoirs à thermo-régulateurs du comparateur Brunner et du comparateur à dilatation, construites par MM. Humbert et Ozier, chaudronniers.....	78,70
Total des dépenses faites en 1886 pour les instruments du Bureau.....	19015,70
Liste antérieure (fin 1886).....	174952,28
Il faut y ajouter encore les dépenses suivantes, non comprises dans la dernière liste :	
Procès-Verbaux 1879, p. 106. Étalons.....	24501,60
» 1880, p. 82.....	684,50
» 1880, p. 130. Comparateur Stollenreuther (1er acompte)..	2489,00
» 1881, p. 118. Étalons.....	995,00
» » » »	2060,00
» 1882, p. 138. »	12887,30
» 1883, p. 124.....	55,00
» » »	105,00
Dépense totale pour les instruments, appareils et étalons du Bureau international jusqu'à la fin de l'année 1886.....	237745,38

Comme les installations essentielles et les principaux instruments et appareils sont maintenant à peu près au complet, le Comité international a chargé M. le Directeur Broch d'établir un inventaire systématique de l'établissement international, que nous avons l'honneur de soumettre ici aux Hauts Gouvernements :

INVENTAIRE SYSTÉMATIQUE DES ÉTALONS ET INSTRUMENTS

DU BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES
A LA FIN DE L'ANNÉE 1886.

I. — PROTOTYPES ET TÉMOINS DU MÈTRE.

1. *Mètre à traits en platine iridié à* 10 *pour* 100 *d'iridium. Section en forme de* X.

Alliage et construction par MM. Johnson, Matthey et Cie, Londres. Tracé au Conservatoire des Arts et Métiers par les soins de la Section française de la Commission internationale du Mètre. Ce mètre porte, gravé à l'un des bouts, le chiffre 2. Il est désigné par le symbole I_2. Non encore payé.

II. — PROTOTYPE ET TÉMOINS DU KILOGRAMME.

1. *Kilogramme en platine iridié à* 10 *pour* 100 *d'iridium de forme cylindrique.* Alliage par MM. Johnson, Matthey et Cie, à Londres, construit par M. A. Collot, Paris, sous la direction de M. Stas. Non encore payé. Désigné par le symbole **A**. Support avec plaque et anneau en platine et doubles cloches rodées, construit à l'atelier du Bureau. Fournitures par M. Léon Laurent, Paris... 55^fr^

III. — TYPES ET ÉTALONS DE MESURES.

1. *Mètre à traits en platine iridié à* 10 *pour* 100 *d'iridium, section rectangulaire avec talons aux deux bouts portant les traits sur la surface neutre.* Alliage par MM. Johnson, Matthey et Cie, construction et tracé par MM. Brunner frères, à Paris. Sur ce mètre est gravée l'inscription n° 1. Il est désigné comme *Règle type I*..... 6423,75
2. *Mètre à traits* en tout semblable au précédent. Sur ce mètre est gravée l'inscription n° 2. Il est désigné comme *Règle type II*..... 6423,75

A reporter..... 12847,50

Report		fr 12847,50
3. *Mètre à traits en platine iridié à* 10 *pour* 100 *d'iridium,* section en forme de X. Divisions en millimètres sur toute la longueur. Alliage et construction par MM. Johnson, Matthey et Cie, à Londres. Il est désigné comme règle type III. Le mètre est accompagné de divers échantillons.....	fr 12887,30	
Tracé et divisions par MM. Starke et Kammerer à Vienne.....	995	13882,30
4. *Décimètre en quartz, avec divisions en millimètres,* construit par M. Hermann Stern, Oberstein.....		111,25
5. *Mètre à traits en platine iridié, section en forme de* X. *Divisions en millimètres sur toute la longueur.* Alliage et construction par la Section française. Non encore payé. Divisions par la Société genevoise. Désigné par le symbole *Règle IV*.....		400
Somme totale de la classe III....		27241,05

IV. — TYPES ET ÉTALONS DES MASSES.

1. *Kilogramme en platine iridié à* 10 *pour* 100 *d'iridium, forme de cylindre,* enfermé dans une boîte de laiton. Désigné par le symbole C.
2. *Kilogramme en platine iridié à* 10 *pour* 100 *d'iridium, forme de sphère tronquée,* enfermé dans une boîte de laiton. Désigné par le symbole S.
3. *Série de poids en platine iridié,* système ordinaire, depuis 500g jusqu'à 1mg, formes en sphères tronquées pour les grands poids jusqu'à 5g, forme en disques avec queue et forme de fils pour

les petits poids. La série, enfermée dans une boîte en acajou, est désignée par le symbole *Série* Oe.

4. *Série semblable, système Wrede, depuis* 400^g *jusqu'à* 1^m. La série, enfermée dans une boîte en acajou, est désignée par le symbole *Série* O.

5. *Pinces pour tous ces poids* enfermées dans une boîte spéciale en acajou.

Les 4 premiers numéros ont été construits en alliage de Johnson, Matthey et Cie, à Londres, par M. L. Oertling à Londres. Les pinces en acier nickelé de même par M. L. Oertling.

Ces 5 numéros ont coûté ensemble. 11654,10

6. *Gramme en quartz,* forme de sphère tronquée, enfermé dans une boîte en laiton, construit par M. Léon Laurent, Paris. Désigné par le symbole Q_1.

7. *Série de poids en quartz, formes de sphères tronquées, système Wrede, depuis* 400^g *jusqu'à* 100^{mg}, enfermée dans une boîte d'acajou, construite par M. Léon Laurent, à Paris. Désignée par le symbole *Série* Q.

Le prix de ces deux derniers numéros a été de 2060

8. *Pinces en acier nickelé*, dans une boîte en acajou, pour prendre les poids en cristal de roche..... 105

9. et 10. 2 *pinces en cuivre nickelées* destinées à prendre les kilogrammes prototypes, construites par M. Bartenfeldt. 40

Somme totale de la classe IV.... 13859,10

V. — COMPARATEURS.

1. *Comparateur à dilatation des règles à traits, système Wrede,* construit par

M. Sörensen, à Stockholm (démonté en 1880 et remplacé par le n° 4. Les différentes parties ont été employées à d'autres usages).....		fr 3623,53
2. *Comparateur à réflexion pour les mètres à bouts*, construit par M. Stollenreuther, à Munich, sous la direction de M. Foerster.....	9956fr	
Frais accessoires.....	138	10094
3. *Comparateur pour les mètres à traits*, avec une double auge pour les comparaisons dans l'air, muni de deux microscopes micrométriques. Construit par MM. Brunner frères, à Paris.....	15000	
Seconde double auge avec tous les organes du mouvement en bronze, couvercle spécial et 4 lunettes pour la lecture des thermomètres, pour les comparaisons dans l'eau. Construite par MM. Brunner frères.....	3950	
2 *supports plans en forme de* T, munis de galets en bronze, pour les règles qui doivent reposer dans toute leur longueur, construits par MM. Brunner frères.....	325	
2 *oculaires de rechange*, construits par MM. Brunner frères.....	60	
2 *lampes à incandescence électrique*....	8,20	
2 *collimateurs pour l'éclairage des microscopes*, construits à l'atelier du Bureau.....		19343,20
4. *Comparateur à dilatation* pour les mètres à traits dans les liquides suivant les principes du n° 1, système Wrede, construit par la Société genevoise....	6400	
2 *microscopes micrométriques* construits par MM. Brunner frères, Paris.....	640	7040,00
A reporter.....		40100,73

Report.....		40100,73
Supports en bronze, par MM. Brunner frères.....	210fr	
2 *prismes à réflexion pour l'éclairage des microscopes,* par M. Léon Laurent.	28	
3 *lentilles pour l'éclairage des microscopes,* par M. Léon Laurent.....	24	
4 *lunettes pour la lecture des thermomètres,* construits par la Société genevoise.....	402	
Lentilles pour l'éclairage des thermomètres, par M. Léon Laurent.....	20	684
5. *Comparateur universel,* destiné à la comparaison dans l'air des règles à traits et à bouts jusqu'à 2m de longueur et à l'étalonnage des divisions des règles, construit par MM. Starke et Kammerer, à Vienne.....	30000	
Frais accessoires, emballage, transport, montage.....	2125,90	32125,90
(Don de M. R. Bischoffsheim, à Paris.)		
6. *Comparateur géodésique* destiné à la comparaison dans un liquide, à l'étalonnage et à la détermination de la dilatation des règles de 4 mètres ou de 2 toises de longueur.		
7 *monolithes* munis de porte-microscopes.		
2 *doubles auges,* l'une en laiton, l'autre en tôle émaillée, munies des organes nécessaires pour le déplacement et le réglage des règles, ainsi que d'agitateurs.		
Moteur à gaz, système Otto, de la force de 2 chevaux.		
Machine électrodynamique destinée à effectuer, par le transport des forces, le		
A reporter.....		72910,63

Report.....		7291 fr ,63
mouvement des auges du comparateur et des différents agitateurs, servant à l'éclairage électrique.		
3 *électromoteurs*.		
8 *lampes Edison*.		
Appareil à serpentin pour le refroidissement de l'eau.		
Appareil pour le chauffage de l'eau. Le tout construit par la Société genevoise.....	38750fr	
7 *microscopes munis de micromètres*, construits par MM. Brunner frères, Paris.....	5950	
2 *oculaires à rechange* d'un grossissement plus faible.....	60	
7 *collimateurs pour l'éclairage des microscopes*, construits à l'atelier du Bureau. Les verres de Boudin, ouvrier opticien à Paris.....	41	
2 *cylindres en cuivre* ajoutés à l'appareil d'échauffement, construits par MM. Humbert et Ozier, chaudronniers.	60	
1 *moteur électrodynamique*, par la Société genevoise.....	300	
1 *anneau de rechange* pour le petit électromoteur, par la Société genevoise..	150	
1 *anneau* de la machine Gramme à 2 collecteurs, par la Société genevoise....	500	
6 *lampes Edison*, par la Société genevoise.....	45	
10 *pinceaux en cuivre*, 14 *balais*, 2 *graisseurs*, par la même.....	33	
Cylindre de rechange pour la machine Gramme, par la Société genevoise....	150	
Frais d'emballage.....	32,50	46071,50
Somme totale de la classe V.....		118982,13

VI. — BALANCES DE PRÉCISION.

1. *Balance hydrostatique*, portée de 2^{kg}, construite par M. Sacré, à Bruxelles.	2020^{fr}	
Accessoires :		
4 *plaques en platine iridié*, par MM. Johnson, Matthey et Cie.....	57,50	
1 *lunette*, par M. Steinheil, à Munich...	149,70	
Support et échelle pour la lecture des oscillations, construits à l'atelier du Bureau.		
1 *vase en platine iridié* pour la pesée hydrostatique avec couvercle, contenance de 2^{l},8, construit par MM. Johnson, Matthey et Cie, à Londres.....	1829	
1 *petit vase en platine* pour la pesée hydrostatique du mercure, par MM. Johnson, Matthey et Cie.....	127,50	
Fils de platine de différentes grosseurs pour étriers.....	150	
Étrier pour la pesée hydrostatique des kilogrammes, construit à l'atelier du Bureau, les matériaux.....	74,30	
Second étrier, construit par M. Oertling, à Londres.....	122,25	4530,25 fr
2. *Balance d'analyse*, portée 500^{g}, construite par M. Sacré, à Bruxelles....		685
3. *Balance*, portée 20^{g}, construite par M. Sacré.....		1535
4. *Balance pour la comparaison des kilogrammes*, avec appareils pour la transposition des poids et pour la manœuvre de la balance à distance, système Arzberger. La balance a été construite par M. Rueprecht, les appareils de transposition et de manœuvre, par MM. Hermann et Schorss, à Vienne..	3483	3483
A reporter.....		10233,25

Report.....		fr 10233,25
Accessoires :		
Lunette avec échelle pour la lecture des oscillations.....	fr 173,25	
Lunette pour la lecture du thermomètre et de l'hygromètre..... Toutes les deux, construites par M. Steinheil, à Munich.	137,95	
2 *plateaux auxiliaires* d'égal poids en platine iridié, construits par M. Oertling, à Londres.....	728,80	
2 *plateaux auxiliaires* d'égal poids, construits en cristal de roche, par M. A. Collot, à Paris.....	50,00	1090,00
5. *Balance,* portée 200^{g}, avec appareil pour la transposition des poids et pour la manœuvre de la balance à distance, construite par M. Rueprecht et par MM. Hermann et Schorss, à Vienne...	3341,10	
2 *lunettes* de M. Steinheil, à Munich....	331,55	
2 *plateaux auxiliaires* d'égal poids construits en platine iridié, par M. L. Oertling, à Londres.....	268,55	3941,20
6. *Balance,* portée 50^{g}, avec mécanisme de manœuvre à distance, construite par M. Rueprecht, à Vienne.....	2389,90	
7. *Balance,* portée 2^{g}, avec mécanisme de manœuvre à distance, construite par M. Rueprecht, à Vienne.....	2389,90	
Accessoires de ces deux balances :		
Lunette avec échelle, servant en même temps pour les deux balances, construite par M. Steinheil.....	149,70	4929,50
A reporter.....		20193,95

Report.....		fr 20193,9
Support approprié, construit à l'atelier du Bureau par M. Wagner.....	175fr	175
8. *Balance,* portée 1k, construite par M. Steinheil, à Berlin.....		447,3
9. *Balance pour la pesée dans le vide,* portée 1kg, construite par M. Bunge, à Hambourg.....	9379,35	
Accessoires :		
Lunette avec échelle, par M. Steinheil, Munich.....	149,70	
2 *disques* d'égal poids, en platine iridié, par M. Oertling.....	120,90	
2 *disques* d'égal poids en cristal de roche, par M. A. Collot, à Paris.....	50,00	
Agat central, agates pour les étriers, par M. A. Collot.....	90,00	9789,[illegible]
10. *Balance* pour la comparaison des kilogrammes, avec appareil pour le transport des poids et pour la manœuvre de la balance à distance, système Arzberger. Construite par M. Rueprecht. à Vienne.....	3682,80	
Accessoires :		
2 *disques* d'égal poids, en cristal de roche, par M. Collot.....	50,00	
1 *lunette* pour la lecture des oscillations, empruntée au Comparateur Stollenreuther (Classe V, n° 2). Le support et l'échelle construits à l'atelier du Bureau.		3732,[illegible]
Somme totale de la classe VI.....		34339,[illegible]

VII. — APPAREIL FIZEAU

POUR LA DÉTERMINATION DE LA DILATATION DES CORPS DE PETITES DIMENSIONS.

1. *Trépied en platine iridié,* alliage Johnson, Matthey et Cie, en forme brute..	642fr	
Construction par M. Léon Laurent, à Paris, avec *étuve,* 2 *lunettes sur pied,* 1 *pied porte-éclaireur* accompagné de différents échantillons de cristaux, taillés en forme de cubes, et de 2 *thermomètres coudés,* de Baudin.....	1953	
Grande étuve construite par M. Léon Laurent.....	1125	
4 *thermomètres à échelle* fractionnée, construits par M. Baudin, à Paris, nos 8022, 8023, 8025 et 8713.....	200	
1 *prisme* en flint de 20mm de hauteur, par M. Laurent.....	14	
1 *trépied* en bronze.....	78	
1 *petite lunette à niveau* sur trépied, par M. Laurent.....	170	
1 *disque à surface plane*.....	13	
2 *cubes en acier,* l'un recuit, l'autre trempé, par M. Léon Laurent.....	50	
1 *lentille plan-convexe,* par M. L. Laurent.....	35	
Somme totale de la classe VII.....		4280fr

VIII. — BAROMÈTRES.

1. *Baromètre normal I,* système Wild, avec manomètre et cathétomètre construit, sur les indications de M. Wild, par la Société genevoise.....	1800	1800
A reporter.....		1800

Report.....	1800 fr	
Règle en laiton, désignée par le symbole T_1, avec lame d'argent, divisions en millimètres, construite par la même.	122	
2 *lunettes* avec micromètres, par la même.....	612	
1 *lunette* avec micromètre, par la même.	300	
5 *petites lunettes*, construites à l'atelier du Bureau, les verres par M. Léon Laurent.....	58,50	
Branche mobile, construite par Croset.	118,85	
Robinet à trois branches, par M. Alvergniat.....	29	30,50 f
2. *Baromètre normal II*, système Marek avec manomètres et cathétomètre, construit à l'atelier du Bureau par M. Valz, sous la direction de M. Marek.....	1876	
Règle en laiton, désignée par le symbole T_2 avec lame d'argent, divisions en millimètres, construite par la Société genevoise.....	120,60	
Tubes en verre, par M. Alvergniat....	210	
2 *lunettes avec micromètres*, construites par la Société genevoise.....	700	
4 *collimateurs et petites lunettes*, construits à l'atelier du Bureau, verres par M. Laurent.....	38	2944
3. *Baromètre auxiliaire* n° 1, construit à l'atelier du Bureau en 1879. Démonté en 1880, la règle et les lunettes employées à la construction du Baromètre auxiliaire n° 3.		
4. *Baromètre auxiliaire à siphon*, construit par la Société genevoise, désigné comme n° 2 (encore comme Wild-Turretini II).....		173
A reporter.....		6157

Report.....		fr 6157,95
5. *Baromètre auxiliaire* n° 3, construit à l'atelier du Bureau. Règle en laiton, désignée par le symbole T_2 avec lame d'argent, divisions en millimètres, construite par la Société genevoise.....	120fr	
2 *lunettes avec micromètres,* construites par la Société genevoise.....	710	830
6. *Baromètre ordinaire avec divisions sur le verre du tube*, construit par M. Baudin, à Paris, porte le n° 63.....		40
7. *Baromètre ordinaire avec divisions sur le verre du tube,* construit par M. Baudin, à Paris, porte le n° 64.....		40
8. *Baromètre ordinaire avec divisions sur le verre du tube,* construit par M. Baudin, à Paris, porte le n° 86.....		45
9. *Baromètre ordinaire avec divisions sur le verre du tube,* construit par M. Baudin, à Paris, porte le n° 87.....		45
10. *Baromètre ordinaire avec divisions sur le verre du tube*, construit par M. Baudin, à Paris, porte le n° 102.....		45
11. *Baromètre normal III,* système Chappuis avec cathétomètre à colonne d'acier, 3 lunettes à micromètres.....	1200	
Trépied et support en fer pour le baromètre et le manomètre.....	760	
Échelle en laiton avec lame d'argent incrustée, longueur $1^m,50$ (désignée par H_{12}).....	308,00	
Le tout construit par la Société genevoise sur les indications de M. Chappuis.....		2268,00
Somme totale de la classe VIII....		9470,95

IX. — THERMOMÈTRES.

A. SECTION DE THERMOMÉTRIE.

a. Thermomètres construits par M. Baudin, à Paris, en verre de cristal.		
2 *thermomètres à échelle entière, en dixièmes de degré,* n°s 6652, 6654, à 100^{fr}	200^{fr}	
3 *thermomètres à deux ampoules, en dixièmes de degré,* n°s 7553, 7555, 7605, à 60^{fr}	180	
1 *thermomètre à une ampoule, en cinquièmes de degré,* n° 8028	40	
5 *thermomètres en cinquantièmes de degré, à échelle fractionnée de* 10°, progressant de 0° à 50°, n°s 8163 à 8167, avec gaine	328	
3 *thermomètres à alcool,* n°s 8026, 8027, 8028	85	
b. Thermomètres construits par M. Alvergniat, à Paris, en verre ordinaire.		
19 *thermomètres à deux ampoules en dixièmes de degré,* à 25^{fr}, n°s 23285 à 23388, 23391, 23393, 23398, 24000, 24057 à 29067 (1 thermomètre a été cassé), 4 de ces thermomètres (n° 24060 à 24063) sont attachés au baromètre normal I	500	
1 *thermomètre en degrés entiers* de 0° à 348°	25	
c. Thermomètres construits par Kew Observatory, en différents verres.		
1 *thermomètre à échelle entière, en cinquièmes de degré* Fahrenheit, n° 593	68,40	
3 *thermomètres à échelle entière,* en degrés Fahrenheit, à 41^{fr}	123	1549,40
A reporter		1549,40

		fr
Report.....		1549,40
d. Thermomètres construits par M. Tonnelot, à Paris, en verre dur.		
4 *thermomètres à échelle entière, en dixièmes de degré,* nos 4428 à 4431, à 50fr.....	200fr	
4 *thermomètres à une ampoule, en dixièmes de degré,* pour les températures basses, nos 4479 à 4482, à 45fr.....	180	
e. Thermomètres construits par M. Tonnelot, à Paris, en verre de cristal.		
2 *thermomètres à une ampoule, en dixièmes de degré,* nos 4450 et 4451.....	90	
f. Thermomètre construit par M. Fuess (Greiner und Sohn), Berlin.		
7 *thermomètres* de formes diverses en verre allemand.....	450,65	
g. Thermomètres construits par M. Geisler à Bonn.		
1 *thermomètre à échelle entière en dixièmes de degré*.....	56,25	976,90
		2526,30
B. SECTION DES COMPARATEURS.		
a. **Attachés au baromètre normal III :**		
4 *thermomètres d'Alvergniat, en verre cristal à deux ampoules et en dixièmes de degré,* nos 20571, 22677, 22751, 23371 à 25fr.....	100	
b. **Attachés au baromètre auxiliaire n° 3.**		
2 *thermomètres d'Alvergniat, en cristal, échelle entière en cinquièmes de degré,* nos 20049, 20075 à 10fr.....	20	
c. **Attachés au comparateur géodésique :**		
23 *thermomètres Tonnelot, en verre dur, à deux ampoules en dixièmes de degré,* nos 4381 à 4403, à 50fr.....	1150	1270
A reporter.....		3796,30

Report.....		3796,30 fr
d. **Attachés au comparateur universel :**		
5 *thermomètres Tonnelot, en verre dur, à deux ampoules en dixièmes de degré,* nos 4254 à 4257 et 4411, à 50fr...	250fr	
e. **Attachés au comparateur à dilatation :**		
10 *thermomètres Tonnelot, en verre dur, à deux ampoules en dixièmes de degré,* nos 4251 à 4253, 4404 à 4410, à 50fr.....	500	
f. **Attachés au comparateur Brunner :**		
4 *thermomètres Tonnelot, en verre dur, à une ampoule en dixièmes de degré,* nos 4246 à 4248, à 50fr.....	200	
g. **En réserve :**		
2 *thermomètres Tonnelot, en verre dur, échelle entière en dixièmes de degré,* nos 4262 et 4263, à 50fr.....	100	
1 *thermomètre Tonnelot, en verre dur, à deux ampoules en dixièmes de degré,* n° 4250, à 50fr.....	50	
6 *thermomètres d'Alvergniat, en verre de cristal à deux ampoules en dixièmes de degré,* nos 20274, 20275, 23372, 27703, 27705, 27706, à 25fr.....	150	1250

SECTION DES BALANCES.

a. **Attachés au baromètre normal II :**		
3 *thermomètres d'Alvergniat, en verre ordinaire à deux ampoules en dixièmes de degré,* VI (n° 27709), VII (27710), VIII (27704), à 20fr.....	60	60
A reporter.....		5106,30

Report.....		fr 5106,30
b. **Attaché au baromètre Baudin n° 64 :**		
1 *thermomètre Fuess, en verre allemand, divisé en degrés entiers,* n° 19.	10fr	
c. **Attaché au baromètre Baudin n° 86 :**		
1 *thermomètre Fuess, en verre allemand, en degrés entiers,* n° 59.....	10	
d. **Attaché au baromètre auxiliaire n° 2 :**		
1 *thermomètre Fuess, en verre allemand, en degrés entiers*.....	10	
e. **Attaché à la balance Rueprecht n° 1 :**		
1 *thermomètre Fuess, en verre allemand, en cinquièmes de degré,* F (n° 6)....	55,70	
f. **Attaché à la balance Rueprecht n° 2 :**		
1 *thermomètre Alvergniat, en verre cristal, en cinquièmes de degré,* E.....	20	
g. **Attaché à la balance Rueprecht n° 5 :**		
1 *thermomètre Fuess, en verre allemand, en cinquièmes de degré,* G (n° 9)....	55,70	
h. **Attaché à la balance Bunge :**		
1 *thermomètre Alvergniat, en verre ordinaire, à deux ampoules, en dixièmes de degré,* I (n° 27413).....	25	
i. **Attachés à la balance hydrostatique :**		
3 *thermomètres Alvergniat, en verre de cristal :*		
V (n° 27708), *en dixièmes de degré*...	25	
C (n° 10881), *en dixièmes de degré*...	20	
D (n° 17352), *en cinquièmes de degré*..	20	
k. **En réserve :**		
3 *thermomètres Alvergniat, en verre or-*		251,40
A reporter.....		5357,70

Report.....		5357,70
dinaire, à deux ampoules, en dixièmes de degré, K (n° 2283), K′ (n° 22883), H.	85fr	
1 *thermomètre Alvergniat, en verre de cristal, à deux ampoules, en dixièmes de degré,* L (n° 20572).....	25	
2 *thermomètres Alvergniat, en verre ordinaire, à deux ampoules, en dixièmes de degré,* II (n° 27711), III (n° 27712), à 25fr.....	50	
2 *thermomètres Alvergniat, en verre de cristal, échelle entière, en degrés entiers,* A, B (n° 1560), à 20fr.....	40	
4 *thermomètres Alvergniat, en verre ordinaire, en degrés entiers,* à 3fr.....	12	
1 *thermomètre Alvergniat, en cinquantièmes de degré,* n° 20511.....	25	237,00
D. *Thermomètres secondaires,* grand nombre de thermomètres, droits et coudés, de différents constructeurs.....		1091,65
E. 2 *thermomètres métalliques,* maximum et minimum, par MM. Hermann et Pfister, à Berne, à 33fr.....		66
Somme totale de la classe IX.....		6752,35

X. — APPAREILS POUR SERVIR A L'ÉTUDE DES THERMOMÈTRES.

1. *Appareil,* pour déterminer le point d'ébullition de l'eau, construit à l'atelier du Bureau. Matériaux.....		18
2. *Appareil,* pour la comparaison des thermomètres, construit à l'atelier des Bureaux, sur les indications de M. Marek. (Matériaux).....	18	18
A reporter.....		36

Report.....		36 fr
Glaces pour l'appareil.....	98 fr,80	98,80
3. *Thermomètre à gaz*, construit par M. Golaz, sous la direction de M. Pernet et attaché au baromètre normal (n° I).	1023	
Cylindre en verre, avec robinet, par M. Alvergniat.....	12	
3 *réservoirs du thermomètre à gaz*, en verre cristal, forme de cylindre, de boule et de spirale, par M. Alvergniat.	27	
Tube avec point à l'intérieur, par M. Alvergniat.....	15	
Auge du comparateur Sörensen, démonté, appliquée au thermomètre à gaz. Support pour cette auge.....	130	
Appareil pour la comparaison des thermomètres à mercure avec thermomètre à gaz, par M. Golaz.....	435	
Tube en platine, fourni par M. Golaz...	175	
Hélice et tuyaux, pour l'agitation de l'eau, construits par la Société genevoise, appliqués à l'ancienne auge du comparateur Sörensen.....	346,50	
Chaudière à vapeur, construite à l'atelier du Bureau. Matériaux et heures supplémentaires de travail.....	324	
Tube en cuivre pour une petite chaudière.....	21	2508,50
4. *Appareil pour l'ébullition de l'eau*, construit par M. Baudin, grand modèle...		50
5. *Appareil*, par le même, petit modèle...		35
6. *Appareil pour la détermination de l'influence de la pression sur les thermomètres*, construits à l'atelier du Bureau.		
7. *Appareil pour la comparaison des ther-*		
A reporter.....		2728,30

Report.....		2728fr,30
momètres en position verticale, construit à l'atelier du Bureau. Les trois vases en verre.....		35
8, 9, 10, 11. 4 *appareils pour servir à l'étalonnage des thermomètres,* construits à l'atelier du Bureau. Parties en fonte et rabotage par M. Croset.....		94
12. *Thermomètre à gaz,* construit par la Société genevoise, suivant les indications de M. Chappuis, et attaché au baromètre normal III. Le réservoir en platine iridié, de 1m,10 de longueur extérieure et de 1l,039 de capacité, appartient à l'Institut de France; il a été gracieusement prêté au Bureau international, ainsi qu'un second réservoir semblable.		
Appareil d'échauffement, construit par la Société genevoise.....	850fr	
Emballage.....	25	
Tube en platine, par M. Golaz.....	121,50	
Tube en acier, par le même.....	30	
Montage de 2 chaudières et de 1 boîte en cuivre percée de trous, avec fourniture de 2 *condensateurs,* par M. Golaz.	345,50	
4 *tubes à coulisses doubles,* par M. Golaz.	112	
Pièce en cuivre garnie de 8 *vis et de* 1 *tuyau en acier,* par M. Golaz.....	78	
Soudure, montage et fourniture de 1 *tube en plomb* pour le raccord des chaudières, par M. Golaz.....	28	
Appareil de chauffage en cuivre, construit par MM. Humbert et Ozier, chaudronniers, sur les indications de M. Chappuis.....	134	1724,00
A reporter.....		4581,30

Report.....		fr 4581,30
Appareil pour la détermination du point 100°, construit à l'atelier du Bureau, les matériaux.....	fr 39,90	
1 *auge en cuivre* pour les études à basses températures, construite par MM. Humbert et Ozier, chaudronniers, sur les dessins de M. Chappuis.	100,45	
Couvercle en laiton, par M. N. Fairon, ferblantier.....	45	
Vase en laiton, par le même.....	31	
2 *supports universels*, par M. Alvergniat.	60	276,35
1 *petite chaudière en cuivre*, par MM. Humbert et Ozier, chaudronniers.		30
Somme totale de la classe X.....		4887,65

XI. — HYGROMÈTRES.

1. *Hygromètre à cheveu*, désigné comme n° 1, construit par MM. Hermann et Pfister, à Berne, attaché à la balance Rueprecht, n° 1.....	48,40
2. *Hygromètre à cheveu*, par les mêmes, désigné comme n° 2, attaché à la balance hydrostatique de M. Sacré....	48,40
3. *Hygromètre à cheveu*, petit modèle, par le même, désigné comme n° 3.....	27,40
4. *Hygromètre à cheveu*, petit modèle, par le même, désigné comme n° 4.....	27,40
5. *Hygromètre à cheveu*, construit par M. Hottinger, à Zurich.....	41
6. *Hygromètre à cheveu*, par le même....	41
7. *Hygromètre à condensation*, système Alluard, construit par M. Golaz.....	123
8. *Aspirateur tournant*, par M. Golaz, servant aux études hygrométriques.....	150
A reporter.....	506,60

Report.....		506,60 fr
9. *Hygromètre à cheveu*, construit avec *axe en platine iridié*, suivant les indications de M. Marek, par MM. Hermann et Pfister, à Berne.....		75
10. *Hygromètre à cheveu*, ordinaire, par M. Ducretet, à Paris.....		15
11. *Hygromètre à cheveu*, ordinaire, par M. Iseselli, à Paris.....		18
Somme totale de la classe XI.....		614,60

XII. — PRISMES, LUNETTES ET LENTILLES.

1. *Loupe de Malignard*, à Paris.....		3
2. *Prisme en crown-glass*, par M. Steinheil, à Munich.....		89,80
3. 2 *loupes aplanatiques*, par M. Steinheil.		41,70
4. 15 *lentilles*, de différentes grandeurs, construites par MM. Nitsch et Günther, à Rathenow.....		60,40
5. *Lunette*, construite par M. Chevalier, à Paris.....		70
6. 2 *objectifs achromatiques*, par M. Laurent, à Paris.....		9
7. *Objectif* d'une lunette de l'ancien comparateur Sörensen, montée par MM. Brunner frères, pour servir au calibrage des thermomètres.....		55
8. 2 *lentilles* ayant servi à l'éclairage du comparateur Brunner. Les verres par M. Léon Laurent.....	50fr	
Les *trépieds et tubes à coulisses*, construits à l'atelier du Bureau.....	20	70
9. *Oculaire de Steinheil*.....		20
10. 2 *prismes à réflexion*, par M. Steinheil.		28
A reporter.....		446,90

		fr
	Report.....	446,90
11.	2 *loupes* à manches noirs.....	4
12.	4 *petites lunettes destinées à la lecture des thermomètres,* construites à l'atelier du Bureau, verres par M. Baudin, ouvrier opticien, à Paris.....	20
13.	4 *petites lunettes destinées à la lecture des thermomètres,* verres fournis par M. Léon Laurent.....	35
14.	6 *petites lunettes destinées à la lecture des thermomètres,* verres fournis par M. Léon Laurent.....	30
15.	2 *lentilles biconvexes,* par M. Léon Laurent.....	76
		611,90

XIII. — ÉCHELLES DIVISÉES.

1.	*Mètre en bronze,* section en forme de H, avec lame d'argent, incrustée à la surface supérieure, divisée en millimètres sur toute la longueur, les derniers millimètres en dixièmes, désigné par le symbole N, construit par MM. Starke et Kammerer, à Vienne..	573,25
2.	*Mètre en laiton,* section en forme de H, avec lame d'or incrustée à la surface neutre, désigné par le symbole H (or), construit par la Société genevoise...	335
3.	*Décimètre en laiton,* par la même.....	32
4.	*Mètre en laiton,* section en forme de H, avec lame d'argent incrustée à la surface, divisée en millimètres sur toute la longueur, porte sur le dos gravé le n° 11, désigné par le symbole H_{11}, construit par la Société genevoise.....	163
		1103,25

XIV. — POIDS SECONDAIRES ET DIVISIONNAIRES.

	fr
1. *Kilogramme en laiton doré,* construit par M. Westphal, à Celle, dans une boîte acajou; désigné par le symbole W1.	
2. *Kilogramme en laiton doré,* par le même, désigné par le symbole W2.	
3. *Série de poids divisionnaires en laiton doré,* depuis 500g jusqu'à 1g, milligrammes en platine jusqu'à 0mg,1, construite par M. Westphal, à Celle, désignée comme série W. Ces trois numéros ont coûté ensemble.	202,10
4. *Série de poids en laiton doré,* depuis 500g jusqu'à 1g, construite par M. Westphal, désignée comme série WW....	121
5. *Série de milligrammes en aluminium,* depuis 500mg jusqu'à 0mg,5, construite par M. Westphal, désignée comme série w.....	24,60
6. *Série de milligrammes en aluminium,* depuis 500mg jusqu'à 0mg,5, par le même, désignée comme série ww...	24,55
7. *Série de milligrammes en aluminium,* depuis 10mg jusqu'à 0mg,1, construite par M. Stückrath, à Berlin, désignée comme série Stückrath I.....	51,87
8. *Série de milligrammes en aluminium,* depuis 10mg jusqu'à 0mg,1, par le même, désignée comme série Stückrath II...	51,88
9. 2 *petits poids en aluminium,* de 0mg,45 et 0mg,55, construits par M. Stückrath, à Berlin.....	5
10. *Série de petits poids en quartz,* depuis 500mg jusqu'à 10mg, construits par M. Léon Laurent, à Paris.....	430
A reporter.....	911,00

	fr
Report.....	911,00
(Dans ce prix est compris l'ajustage de la série de grands poids en quartz, classe IV, 7).	
11. *Série de* 29 *petits poids en quartz,* en forme de lentilles (15 poids de 100^{mg} et 14 poids de 10^{mg}), construits par M. Boudin, ouvrier opticien, à Paris..	116
12. *Poids de* $46^{gr},3$ *en platine iridié,* forme de cylindre destiné aux pesées hydrostatiques des kilogrammes prototypes en platine iridié, construits par M. L. Oertling, à Londres.....	193,85
Somme totale de la classe XIV....	1220,85

XV. — MACHINES PNEUMATIQUES, POMPES ET TROMPES.

1. *Machine pneumatique,* système Deleuil, achetée d'occasion chez M. Alvergniat, à Paris.....	300
2. *Pompe à mercure,* par M. Alvergniat..	400
3. *Pompe à mercure,* par le même.....	150
4. *Pompe à mercure,* par le même.....	360
5. *Pompe Sprengel,* par le même.....	160
6. *Machine pneumatique à moteur d'eau,* construite, à l'atelier du Bureau, par M. Valz, sous la direction de M. Marck. (Démontée plus tard.).....	365
7. *Trompe d'eau,* construite à l'atelier du Bureau.	
8. *Pompe à mercure, sans robinet,* par M. Alvergniat.....	360
9. *Pompe à glycérine,* construite par M. Alvergniat, d'après les indications de M. Thiesen.....	275
Somme totale de la classe XV.....	2370

XVI. — APPAREILS THERMO-ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRIQUES.

1. *Galvanomètre astatique, à miroir,* construit par MM. Siemens et Halske, à Berlin	fr 689,70	
Lunette avec échelle, par le même	246	fr 935,70
2. *Boîte de résistance électrique,* par MM. Siemens et Halske		562,50
3. *Unité de résistance,* par MM. Siemens et Halske		11,25
4. *Bobine d'induction,* par M. Ducretet, à Paris		175
5. 6 *éléments Bunsen,* grand modèle, par M. Alvergniat		42
6. 6 *éléments Leclanché,* par M. Barbier, à Paris		24
7. *Accumulateur électrique,* système Gaston Planté, 72 éléments construits à l'atelier du Bureau, avec du vieux plomb; le feutre	120	
Les 72 *vases et les pinces en zinc,* par M. Fontaine, à Paris	323,30	
On a, plus tard, modifié la disposition de ces éléments et porté le nombre à 140.		
Éclisses en bois, isolateurs	73,05	516,35
8. *Chronographe électrique à 2 plumes,* par MM. Hipp, à Neuchâtel		353
9. *Disjoncteur automatique,* système Hospitalier, employé à l'installation du transport des forces par électricité au comparateur géodésique		45
10. *Ampèremètre,* construit par M. Carpentier, à Paris		60
11. *Voltmètre,* par le même		80
A reporter		2804,80

	fr
Report.....	2804,80
12. *Pile électrique de 15 éléments,* système Lalande — *Chaperon avec 2 interrupteurs,* montage compris, par M. de Branville, à Paris.....	317,70
Somme totale de la classe XVI.....	3122,50

XVII. — CATHÉTOMÈTRES.

1. *Cathétomètre,* construit par la Société genevoise.....	957,50
2. *Cathétomètre,* par la même.....	957,50
Somme totale de la classe XVII...	1915,00

XVIII. — NIVEAUX ET APPAREILS A VÉRIFIER LES NIVEAUX.

1. *Niveau sensible,* construit par la Société genevoise.....	60
2. *Appareil vérificateur des niveaux,* construit par M. Brauer, à Saint-Pétersbourg.....	314,40
3. *Petit niveau,* par MM. Brunner frères..	6,50
4. *Petit niveau,* par les mêmes.....	6,50
5. *Niveau sensible,* pour l'étude des mouvements des piliers, construit par la Société genevoise.	
6. *Niveau sensible,* pour l'étude des mouvements des piliers, par les mêmes..	
Les n°s 5 et 6 ont coûté.....	121,50
7, 8, 9, 10. 4 *fioles,* construites par la Société genevoise, rodées et rectifiées par MM. Brunner frères.....	26
11. *Fiole de niveau,* par la Société genevoise.	8
Somme totale de la classe XVII...	542 90

XIX. — MACHINES A DIVISER, SPHÉROMÈTRES.

1. *Machine à diviser*, construite par M. Perreaux, à Paris.....	2000fr	
Microscope micrométrique, porté par une douille en bronze, adapté à la machine à diviser, par MM. Brunner frères...	335	2335fr
2. *Sphéromètre* construit par Hermann et Pfister, à Berne.....		170
3. *Sphéromètre, allant jusqu'à* 5cm, *avec appareil* pour la détermination du rapport entre le millimètre du sphéromètre et la longueur d'onde d'une lumière monochromatique, construit par MM. Brunner frères.....		1100
Somme totale de la classe XIX.....		3605

XX. — ARITHMOMÈTRES.

1. *Arithmomètre*, système Thomas, construit par M. Hoart, à Paris.....	400
2. *Arithmomètre*, système Thomas, par le même.....	400
3. *Arithmomètre*, système Thomas, grand modèle, par le même.....	500
4. *Arithmomètre*, système Thomas, grand modèle, par le même.....	500
Somme totale de la classe XX....	1800

XXI. — APPAREILS DIVERS.

1, 2, 3. 3 *pesons*, construits par M. Hottinger, à Zurich.....	152,50
4. *Manomètre pour le vide*, par M. Alvergniat.....	18
A reporter.....	170,50

Report.....		fr 170,50
5. *Picnomètre,* par M. Alvergniat.....		35
6. *Étrier en argent* pour servir au nettoyage des kilogrammes par des vapeurs d'eau et d'alcool, construit à l'atelier du Bureau sur les indications de M. Marek. Les matériaux.....		74,10
7. 2 *verres divisés* pour l'étude des vis micrométriques.....		95
8. *Chaudière ordinaire,* achetée chez M. Martignoni.....		65,50
9. *Voltamètre* destiné au développement de l'hydrogène par la décomposition de l'eau, par M. Ducretet, à Paris.....		65
10. *Appareil pour l'étude des condensations des gaz,* construit à l'atelier du Bureau, sur les indications de M. Chappuis. Matériaux.....		60
11. *Lampe pour la lecture des thermomètres*.....		18
12. *Horloge à pendule, à contact,* destinée à l'inscription, par le chronographe électrique (XVI, n° 8), de la durée des oscillations d'une balance.....		115
13. *Appareil pour la distillation de l'eau,* tube en platine, construit par M. Alvergniat.....	fr 85,75	
Chaudière en cuivre, par MM. Humbert et Ozier, sur les indications de M. Thiesen.	67,60	153,35
14. *Balance Roberval,* de la portée de 10^{kg}.		42
15. 2 *petites chaudières en cuivre,* pour le chauffage de l'eau, attachées au grand réservoir à thermo-régulateur du comparateur Brunner et du comparateur à dilatations, construites par MM. Humbert et Ozier, chaudronniers.....		78,70
Somme totale de la classe XXI....		972,15

RÉCAPITULATION.

		fr
I.	Prototypes et Témoins du Mètre	» »
II.	Prototypes et Témoins du Kilogramme	55 »
III.	Types et Étalons de Mesures	27241,05
IV.	Types et Étalons des Masses	13859,10
V.	Comparateurs	118982,13
VI.	Balances de précision	34339, »
VII.	Appareil Fizeau	4280, »
VIII.	Baromètres	9470,95
IX.	Thermomètres	6752,35
X.	Appareils pour servir à l'étude des thermomètres	4887,65
XI.	Hygromètres	614,60
XII.	Prismes, lunettes et lentilles	611,90
XIII.	Échelles divisées	1103,25
XIV.	Poids secondaires et divisionnaires	1220,85
XV.	Machines pneumatiques, pompes et trompes	2370, »
XVI.	Appareils thermo-électriques et électriques	3122,50
XVII.	Cathétomètres	1915, »
XVIII.	Niveaux et appareils à vérifier les niveaux	542,90
XIX.	Machines à diviser, Sphéromètres	3605, »
XX.	Arithmomètres	1800, »
XXI.	Appareils divers	972,15
	Total	237745,38

III. — Prototypes.

La construction et la vérification des nouveaux prototypes ont fait, pendant l'année écoulée, de notables progrès.

Quant à la construction, qui relève essentiellement de la Section française de la Commission internationale du Mètre, avec le concours, toutefois, du Comité international, la première phase essentielle, savoir la fabrication des 30 règles en forme de X et des 40 kilogrammes, le tout en platine iridié pur, confiée à la maison Johnson, Matthey et Cie, à Londres, est pour ainsi dire terminée. La Section française a reçu 28 de ces règles, de sorte qu'il n'en reste que 2 à fournir, et les 40 cylindres sont déjà livrés depuis quelque temps au Burçau international, pour

y être ajustés par M. Collot et être déterminés quant au poids aussi bien qu'au volume. Dans le travail délicat de l'ajustage des kilogrammes, 4 sont devenus trop légers, dépassant la limite fixée à $0^{mg},2$, de sorte qu'ils doivent être refondus, ainsi que celui dont la densité tombe un peu au-dessous de la limite de 21,5.

En attendant, on a déterminé au Bureau le volume des 35 kilogrammes qui remplissent toutes les conditions; ces volumes varient dans les limites de $46^{ml},4013$ et $46^{ml},4495$ ou leurs densités dans les limites de 21,5511 et 21,5288. La valeur moyenne des volumes de ces 35 kilogrammes est de $46^{ml},4172$ et leur densité moyenne de 21,5437. La correction au vide, dans les comparaisons, ne dépassera donc pas $0^{mg},03$.

En outre, on a commencé les comparaisons des kilogrammes par séries, et l'on peut évaluer la partie accomplie actuellement au tiers du travail complet de l'étalonnage, de sorte qu'on ne s'éloignera pas beaucoup de la vérité en prévoyant qu'à la fin de 1887 la vérification des kilogrammes sera terminée.

Malheureusement, il n'en est pas de même pour les mètres; car les règles, qui sont toutes livrées, sauf deux, par MM. Johnson, Matthey et Cie, doivent d'abord subir, dans les ateliers de MM. Brunner frères, l'opération du dressage, qui consiste non seulement à rendre les règles droites, mais encore à rendre toutes les arêtes bien vives, et surtout à rendre plane la surface de la section neutre, de sorte que les artistes consciencieux, auxquels ce travail est confié, demandent un temps assez considérable, 15 jours environ par règle, pour l'accomplir. Au fur et à mesure que les règles seront dressées, on pourra procéder, au Conservatoire des Arts et Métiers, au polissage et au tracé pour en faire des mètres. La machine à polir est commandée et va être installée au printemps de 1887. M. Cornu, qui, en sa qualité de Membre de la Section française, veut bien se charger de l'exécution du polissage et du tracé, a montré, par une série d'expériences, que les traits peu-

vent s'ébarber aussi sur un poli spéculaire, de sorte qu'il ne s'agit plus que de faire quelques expériences et observations, auxquelles nous avons délégué M. le Dr Broch qui les exécutera simultanément avec M. Cornu. De cette façon, le Comité international se sera mis d'accord avec la Section française sur tous les détails du tracé, avant que l'installation au Conservatoire soit prête à fonctionner.

En attendant, la Section française a remis au Bureau international les trois mètres en alliage du Conservatoire, qui ont été autrefois tracés par feu Tresca père, et dont on a commencé au Bureau les comparaisons dans le comparateur Brunner, lequel, avec les améliorations réalisées dernièrement, se trouve en parfait état pour servir à l'étalonnage des prototypes.

Enfin, les 70 thermomètres, destinés à accompagner les prototypes des mètres, ont été livrés tous par M. Tonnelot; ils sont construits en verre dur, d'une composition chimique identique, divisés en dixièmes de degré de — 4° à + 52° et de 94° à 102° avec une ampoule intermédiaire : le calibrage de 2° en 2° sera bientôt terminé pour la totalité de ces thermomètres. Le coefficient de pression ainsi que la distance fondamentale ont été déterminés pour tous, et cette dernière 5 fois pour chaque thermomètre dans les deux positions, verticale et horizontale.

Il en résulte que ces instruments auxiliaires importants seront prêts et tout étudiés très prochainement.

Il sera utile de récapituler ici le Tableau des différents prototypes commandés, jusqu'à présent, par les États signataires de la Convention, puisque le Tableau donné dans le *Cinquième Rapport* (de 1881) doit être complété.

Tableau des prototypes commandés par les États jusqu'à la fin de 1886.

ÉTATS.	PROTOTYPES en alliage pur de 90 pour 100 de platine et 10 pour 100 d'iridium.			PROTOTYPES en alliage coulé en 1874, au Conservatoire des Arts et Métiers.	REMARQUES.
	Mètres à traits.	Mètres à bouts.	Kilogrammes.	Mètres à traits.	
Allemagne....	1	1	1	"	Voir 5e *Rapport* (1881).
Bavière.....	1	1	1	"	»
Autriche.....	2	"	2	"	»
Hongrie.....	1	"	1	"	»
Belgique.....	2	"	2	1	»
Observat. de Bruxelles...	1	"	"	"	Voir *Procès-Verbaux* de 1885, p. 24-25.
Danemark....	"	"	1	1	Voir 5e *Rapport* (1881).
Espagne.....	2	"	2	"	»
États-Unis d'Amérique....	2	"	2	1	»
France.....	3	"	5	"	»
Italie.....	2	"	2	"	»
Japon.....	1	"	1	"	Voir 9e *Rapport* (1885).
Portugal.....	1	"	1	"	Voir 5e *Rapport* (1881).
Russie.....	1	1	1	"	»
Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg.....	1	"	1	"	»
Serbie.....	1	"	1	"	»
Suède.....	1	"	1	"	»
Norvège.....	1	"	1	"	»
Suisse.....	1	"	1	"	»
Bureau international des Poids et Mesures.....	3	"	4	"	Voir *Procès-Verbaux* de 1881-1882.
Totaux...	28	3	31	3	

Comme il résulte des explications précédentes que la fabrication des règles métriques est presque terminée, nous avons adressé, le 14 février 1887, aux quelques États qui n'avaient pas encore commandé de prototypes, des Notes pour les prévenir que le dernier moment était arrivé de se procurer des mètres identiques, sous tous les rapports, avec les nouveaux prototypes. Ces documents seront publiés dans le Chapitre VII du prochain Rapport.

IV. — Personnel.

Dans notre dernier Rapport, nous avons exprimé la satisfaction de voir notre Comité au complet de ses quatorze Membres, conformément aux stipulations de la Convention. Hélas! la mort vient de nous enlever l'illustre astronome M. v. Oppolzer, notre Collègue d'Autriche, qui, il y a deux ans à peine, était venu remplacer, au sein du Comité, notre Collègue du même pays, le Professeur Herr. M. v. Oppolzer, qui non seulement a siégé avec nous à la dernière session du Comité international, à Paris, mais qui a assisté, immédiatement après, en pleine santé, à la Conférence générale de l'Association géodésique internationale, au mois de novembre, a succombé à une courte maladie, le 25 décembre 1886, dans toute la force de sa puissante nature, à peine âgé de 46 ans. La mort l'a surpris en pleine productivité scientifique, dont fait preuve l'œuvre monumentale du *Canon des éclipses*, qu'il venait de terminer quelques semaines avant de mourir. Non seulement l'Astronomie et la Géodésie perdent en M. v. Oppolzer un théoricien accompli, un observateur distingué et un calculateur infatigable, mais aussi notre œuvre métrologique avait acquis en lui un collaborateur de grande valeur, qui par l'amabilité du caractère, l'indépendance et la justesse du jugement avait conquis l'estime et l'amitié de tous ses Collègues du Comité.

Nous ne tarderons pas, suivant l'art. 14 du Règlement de la Convention, à remplir la vacance produite, au sein du Comité, par la mort de M. v. Oppolzer.

Dans le personnel scientifique du Bureau international il s'est produit, en 1886, les changements suivants :

M. le Dr Pernet, savant attaché au Bureau, étant parti le 11 décembre 1885, l'aide, M. le Dr Chappuis, a été nommé, conformément à la décision du Comité prise dans la séance du 26 septembre 1885, attaché au Bureau dès le 1er janvier 1886, avec 4200fr de traitement et logement au Bureau. Suivant la même décision du Comité, la position de l'autre savant attaché au Bureau, M. le Dr Guillaume, a été portée de 3000fr à 3800fr, avec logement au Bureau.

L'aide, M. Isaachsen, ayant reçu de son Gouvernement une allocation pour continuer ses études mathématiques et physiques, a donné sa démission pour le 1er février 1886. M. le Directeur l'a remplacé par la nomination de M. Tornöe, Licencié ès sciences de l'Université de Christiania, chimiste distingué qui, après avoir exécuté plusieurs séries d'analyses importantes, surtout de verre de thermomètres, a quitté l'établissement international à la fin de 1886. M. le Directeur du Bureau, avec l'assentiment du Président, l'a remplacé par un calculateur, M. Brébant, qui a été mis d'abord à la disposition de M. l'Adjoint Benoît.

Comme aides proprement dits, M. le Directeur a nommé :

1° M. le Dr Kreichgauer, élève de M. le Professeur Kohlrausch; il est entré au Bureau à partir du 15 février 1886, et a été mis à la disposition de M. Thiesen pour le service des pesées;

2° M. le Dr Palaz, du canton de Vaud, est entré le 15 mai 1886 et a été mis à la disposition de M. le Dr Benoît;

3° M. Boinot, Aide-Astronome de l'observatoire de Paris, est entré au Bureau le 1er janvier 1886; il est spécialement attaché à M. le Directeur Broch pour les travaux à faire au comparateur Brunner.

Enfin, le mécanicien du Bureau, M. Wagner, ayant également démissionné, après avoir rendu de bons services à notre Établissement, a été remplacé par M. Huetz, qui paraît être bon mécanicien et assez au fait des machines et appareils électriques.

V. — Bibliothèque.

D'après les données fournies par M. le Dr Thiesen, qui continue à s'occuper avec soin de la Bibliothèque, nous résumons, comme d'habitude, les augmentations de notre Bibliothèque, soit par abonnements et achats, soit par dons, pendant l'année 1886.

JOURNAUX ET REVUES PÉRIODIQUES AUXQUELS LE BUREAU EST ABONNÉ.

1. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Paris.
2. Journal de Physique théorique et appliquée. Paris.
3. Annales de Chimie et de Physique. Paris.
4. Bulletin météorologique. Paris.
5. Archives des sciences physiques et naturelles. Genève.
6. Proceedings of the Royal Society. London.
7. The philosophical Magazine and Journal of Science. London.
8. Nature, a weekly illustrated Journal of Science. London.
9. Dingler's polytechnisches Journal. Stuttgart.
10a. Annalen der Physik und Chemie. Leipzig.
10b. Beiblätter zu denselben. Leipzig.
11. Repertorium der Physik. München und Leipzig.
12. The american Journal of Science. New-Haven (Connecticut).
13. Fortschritte der Physik. Berlin.

Livres donnés à la Bibliothèque du Bureau international.

I. Par le *Chief Signal Officer U. S. Army Gal Hazen :*

1. Bulletin of international Meteorology. May-July 1884.
2. Monthly Weather Review. May-July 1885; January-June 1886.
3. International Meteorological Observations taken simultaneously. April-June 1884.
4. Professional papers of the Signal Service :
   XVI, J-P. Finley : Tornado Studies for 1884;
   XVIII, H.-A. Hazen : Thermometer Exposure.

5. Annual Report of the Chief Signal Officer for the years 1883 et 1884; Washington, 1884.

6. Summary and Review of international meteorological observations. January-June 1885.

II. Par M. le Dr *H. Wild :*

1. Repertorium für Meteorologie, Band IX. St-Petersburg, 1885.

2. Wild. Bestimmung der Inductionscoefficienten von Stahlmagneten. St-Petersburg, 1886.

3. Wild. Der Magnetische Bifilartheodolith. St-Petersburg, 1886.

III. Par la *Section française de la Commission internationale du Mètre :*

1. Procès-Verbaux des séances du 8 juin 1878 au 31 décembre 1882. Paris, 1883.

IV. Par le *Bureau allemand des Poids et Mesures :*

1. Nachweisung der Resultate der Geschäftstätigkeit der Aichaemter im deutschen Reiche während des Jahres 1884. Berlin, 1886.

2. H.-F. Wiebe. Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Nachwirkungs-Erscheinungen bei Thermometern. Berlin, 1885.

3. Metronomische Beiträge, nos 4 und 5, herausgegeben von der Kais. Normal-Aichungs-Kommission. Berlin, 1885.

4. Versuche und Erfahrungen mit trockenen Gasmessern. Referent Dr Löwenherz.

5. Bildliche Darstellungen der aichfähigen Gasmesserconstructionen nebst Beschreibung. Herausgegeben von der Kais. Normal-Aichungs-Kommission. Berlin.

6. Mittheilungen der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission. 1re Reihe, nos 1-2. Berlin, 1886.

7. Herstellung und Prüfung der Hauptnormale und Controlnormale. Berlin, 1886.

V. Par l'*observatoire de Tachkent :*

1. Mémoires de l'Observatoire d'Astronomie et de Physique, à Tachkent, Tome I. Moscou, 1885 (en langue russe).

VI. Par M. le Dr *O.-J. Broch :*

1. Den norske Justerbestyrelses niende Aarsberetning. Kristiania, 1886.

VII. Par M. le Professeur *A.-F. Sundell :*

1. Transportables Barometers. Helsingfors, 1885.
2. Ueber eine Modification der Quecksilberluftpumpe. Zweite Mittheilung. Helsingfors, 1885.
3. Spectralversuche. Helsingfors, 1885.

VIII. Par la *Société helvétique :*

1. Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles réunie au Locle (68e session). Neuchâtel, 1886.
2. Compte rendu des travaux présentés à la 68e session de la Société helvétique. Genève, 1885.

IX. Par le *Ministère de l'Instruction publique :*

1. Annales du Bureau Central météorologique de France. Année 1883, Tomes II et IV; année 1884, Tomes III et IV.

X. Par l'*École Polytechnique de Stuttgart :*

1. Jahresbericht des Königl. Polytechnikums zu Stuttgart für das Studienjahr 1885-1886. Stuttgart, 1886.

XI. Par la *Smithsonian Institution :*

1. Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution for the year 1884. Washington, 1885.

XII. Par le *Bureau géodésique de Prusse :*

1. Uebersicht der Arbeiten des Königl. geodätischen Institutes unter Generallieutenant z. D. Dr Baeyer, nebst einem allgemeinen Arbeitsplane des Institutes für das nächste Dezennium. Berlin, 1886.
2. Lothabweichungen. Heft I.

XIII. Par l'*American Metrological Society* :

1. Proceedings of the American Metrological Society, from may 1884 to décember 1885. New-York, 1885.

XIV. Par M. *Gruber Lajos* :

1. A Földehézség Meghatározása. Budapest en 1885-ben Budapest 1886.

XV. Par M. *Chaney* (*Standards Department of the Board of Trade*) :

1. An improved form of temperature regulator.
2. On the re-verification of the gas-measurings standards.

XVI. Par M. *David Gill* :

1. Cape of Good Hope, Report for the year 1885.

XVII. Par la *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften* :

1. Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten. Jahrgang 1886.

XVIII. Par la *Société des Ingénieurs civils* :

1. Mémoires et Comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs civils. Septembre-Décembre 1885; Janvier-Septembre 1886.
2. Résumé de la Société des Ingénieurs. Année 1886.

Achat de livres.

Malheureusement, l'état des finances du Bureau, vu les arriérés considérables dont elles sont chargées, ne permet pas d'affecter les moyens nécessaires pour une augmentation suffisamment rapide de notre Bibliothèque; presque toute la somme que le budget lui destine est absorbée par les abonnements aux revues les plus indispensables; de sorte qu'en 1886 on n'a pu acheter qu'un seul ouvrage, savoir :

Wiedemann. Lehre von der Elektricität, Band 4. Leipzig, 1885.

AUGMENTATION DE LA BIBLIOTHÈQUE EN 1886 (1).

	Ouvrages en Volumes.		Fascicules.	Feuilles.
Abonnements (11) (2).....	»	23	27	6
Achats (1).....	»	2	»	»
Publications du Bureau (2)..	»	2	»	»
Dons (36).....	19	11	56	128
TOTAL.....	19	38	83	134

Voici le nombre des volumes, fascicules et feuilles qui se trouvaient au 31 décembre 1886 dans les divers corps de la Bibliothèque :

	Volumes.	Cahiers.	Feuilles.
A. Revues françaises.....	69	56	76
B. » allemandes.....	105	67	»
C. » diverses.....	90	29	9
D. Ouvrages relatifs aux Poids et Mesures. Partie administrative. Bibliographie et Catalogues.....	34	91	7
E. Astronomie et Géodésie.....	38	37	»
F. Poids et Mesures. Partie scientifique.	61	32	»
G. Météorologie.....	70	52	91
H. Mathématiques. Physique. Divers...	66	94	»
TOTAL.....	533	458	183

Nous faisons observer que les doubles ne sont pas compris dans la liste précédente.

VI. — Travaux du Bureau international.

Le Tome V des *Travaux et Mémoires* du Bureau international des Poids et Mesures a paru le 28 octobre 1886.

---

(1) Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'Ouvrages acquis en 1886; les chiffres sans parenthèses, le nombre d'Ouvrages dont la Bibliothèque ne possedait encore aucun Volume.

(2) Ce Tableau, établi au 31 décembre 1886, ne comprend pas les journaux dont on n'avait reçu aucun fascicule en 1886, qui sont rentrés depuis après réclamation.

Ce Volume comprend d'abord plusieurs travaux importants pour les services pratiques du Bureau. Le premier, de M. le *Dr Broch*, développe la théorie, avec applications numériques, de l'*étalonnage des sous-divisions d'une règle;* le deuxième Chapitre de ce travail de M. Broch expose et applique la même méthode au *calcul des erreurs progressives d'une vis micrométrique;* enfin le troisième Chapitre de M. Broch se rapporte au *calcul du calibrage d'un tube de verre* (de thermomètres). Le second travail, qui est de M. le *Dr Ch.-E. Guillaume*, savant attaché au Bureau et chargé de la Section thermométrique, porte le titre : *Études thermométriques*, et expose les progrès accomplis dans ce service depuis que les derniers Mémoires sur le même sujet ont été publiés; il comprend trois Chapitres : le premier, *Étude des thermomètres*, se rapporte aux trois opérations distinctes : 1° étude de la division et calibrage; 2° détermination du coefficient de pression; 3° détermination de l'intervalle fondamental ou de la valeur moyenne d'une division. Le Chapitre II traite des *Variations des thermomètres*, et le Chapitre III, de la *Concordance des thermomètres*. Le texte de ces trois Chapitres est suivi des *Observations*, embrassant 160 pages du Volume.

La deuxième Partie du Tome V contient deux Mémoires. Le premier de M. le *Dr Thiesen*, Adjoint du Bureau, a pour titre : *Étude sur la balance*, et comprend, après l'introduction, la *Théorie générale de l'équilibre statique de la balance*, le *Calcul de l'équilibre de la balance*, et l'*Étude des oscillations de la balance Schieckert;* le Mémoire est suivi de 23 pages d'*Observations*. Le second Mémoire de M. Tornöe : *Sur quelques analyses chimiques faites pour le Bureau international des Poids et Mesures*, contient l'analyse du verre dur employé par M. Tonnelot, l'analyse du cristal employé pour des thermomètres par MM. Tonnelot et Alvergniat, enfin l'analyse du laiton et du bronze de diverses règles.

Le Tome VI des *Travaux et Mémoires* paraîtra dans le courant de cette année; il comprendra surtout un travail

de M. le Dr Benoît sur les nombreuses études de dilatation qu'il a faites pendant les dernières années au moyen de l'appareil perfectionné de Fizeau, et un travail de M. le Dr Chappuis sur les thermomètres à gaz, notamment à azote, à acide carbonique et à hydrogène. Les résultats de ces études et des comparaisons des thermomètres à gaz avec ceux à mercure permettront, on peut l'espérer, au Comité de fixer, dans sa prochaine session, l'échelle thermométrique absolue.

Nous rendons compte sommairement de l'activité du Bureau international en 1886, en condensant le Rapport que M. le Directeur nous a soumis dans la session d'octobre dernier et en le complétant pour les derniers mois de l'année.

M. le Directeur Broch a continué de se charger des travaux à faire avec le comparateur Brunner, organisé maintenant pour les comparaisons dans l'eau, ainsi que de quelques étalonnages au moyen du comparateur universel. Dans le premier de ces instruments, M. Broch a d'abord fait l'étude d'une règle en laiton appartenant à M. Wild, Directeur de l'observatoire physique central de Saint-Pétersbourg. Cette règle, d'une section en forme de H, porte sur le plan neutre une lame d'or incrustée, et coupée de centimètre en centimètre, pour éviter les irrégularités provenant de la différence de dilatation entre l'or et le laiton. En effet, cette règle de M. Wild, qui a été comparée à notre prototype provisoire I_2, et dont la dilatation a été étudiée par vingt-cinq comparaisons faites à des températures variant de 2°,5 à 25°, n'a montré aucune des irrégularités constatées, l'année précédente, dans une règle semblable, appartenant au Bureau, mais dont la lame d'or incrustée n'a pas été coupée par centimètres. M. Broch propose donc de transformer notre règle d'après le système Wild.

La Légation de Suède et Norvège ayant remis au Bureau, à la fin de 1855, trois mètres, dont deux à traits, apparte-

nant aux Universités de Stockholm et d'Upsal, et l'autre à bouts, en acier, M. Broch a commencé l'étude des deux premiers dans le comparateur Brunner et leur étalonnage dans le comparateur universel; il espère reprendre et terminer ce travail prochainement.

MM. Brunner frères ayant nettoyé les microscopes et changé le système d'éclairage de ces microscopes du comparateur qui porte leur nom, il fallait étudier à nouveau les erreurs périodiques et progressives des micromètres et déterminer leur tare, ce qui a été fait, sous la direction de M. Broch, indépendamment par les deux aides, M. Tornöe et M. Boinot; les résultats obtenus par les deux observateurs sont très concordants.

M. Broch a continué d'assister M. Collot dans les pesées que ce dernier a dû faire pendant l'ajustage obtenu par les kilogrammes prototypes.

Enfin M. Broch s'est occupé de la rédaction de l'important Mémoire qui a paru dans le Tome V des *Travaux et Mémoires* et que nous venons d'analyser brièvement. Les formules et les schémas de calcul, qui s'y trouvent développés, sont employés généralement dans le Bureau international. Pendant cette année, notre établissement a reçu, soit des Gouvernements contractants, soit d'établissements scientifiques et des savants, un assez grand nombre d'étalons de longueur, de poids (ces derniers toujours en quantité moindre), et surtout des thermomètres à vérifier et à déterminer.

Voici d'abord la liste des règles reçues pendant cet exercice, et qui sont finies ou vont l'être sous peu :

1. Mètre en laiton de l'Académie des Sciences de Suède. Fini: règle renvoyée avec certificat.

2. Mètre en laiton de l'Université d'Upsal. Fini; règle renvoyée avec certificat.

3. Mètre à bouts de l'Académie des Sciences de Suède. Fini; règle renvoyée avec certificat.

4. Règle divisée de pendule à réversion de l'Autriche. Étude finie, calculs terminés.

5. Règle divisée de pendule à réversion de la Hongrie. Étude finie, calculs en cours d'exécution.

6. Règle divisée de pendule à réversion de l'Italie. Étude finie; calculs en cours d'exécution.

7. Mètre en laiton de M. Hagenbach, directeur du Bernullianum à Bâle. Fini; règle renvoyée avec certificat.

8. Mètre en fer du service géographique de l'armée française. Fini; règle rendue.

9. A ces règles on doit ajouter les quatre règles en forme de X, soumises par M. Matthey au Comité, à sa dernière session. Deux d'entre elles ont été comparées pour servir de point de départ provisoire dans les premières expériences du tracé. Les quatre règles ont été rendues.

10. La Toise du Pérou; les pièces de contacts pour les comparaisons sont prêtes; les comparaisons sont à faire.

Règles géodésiques.

11. Règle de fer du service géographique de l'armée française. Finie; calculs faits pour la plus grande partie.

12. Règle du Cap de Bonne-Espérance de 10 pieds anglais. Finie; calculs terminés; règle rendue avec certificat.

13. Règle bimétallique d'Allemagne, construite par Brunner frères. Finie; calculs en cours d'exécution.

Nous croyons devoir transcrire ici les copies des Certificats des étalons de longueur, de poids et de thermomètres, que le Bureau international a délivrés, dans le courant de l'année 1886, au nombre de 24.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 20 mars 1886.

CERTIFICAT

POUR 14 POIDS EN QUARTZ,

Construits par Hermann Stern, Oberstein a. d. Nahe; appartenant au Massachusetts technological Institute, Boston U. S.; envoyés par M. Ripley Nicholls, Professor, pour vérification; reçus le 18 et le 26 novembre 1884.

Description des poids.

Les poids affectent la forme de cylindres à boutons. Ils forment une série du système ordinaire depuis 100^g jusqu'à 100^{mg}, avec deux poids de 10^g, deux poids de 1^g et trois poids de 100^{mg}.

Ils sont désignés dans les Cahiers du Bureau international par le symbole St.

Densité des poids.

Comme densité des poids nous avons admis la valeur

$$\delta_0 = 2,65074,$$

trouvée par M. Marek, sur un poids de 400^g en quartz, appartenant à la série Q du Bureau international.

Coefficient de dilatation cubique.

Comme coefficient de dilatation cubique des poids en quartz, nous avons adopté la valeur

$$\psi(t) = +0,000\,032\,94\,t + 0,000\,000\,037\,1\,t^2.$$

Détermination de la valeur du poids.

L'étude de ces poids a été confiée à M. le Dr M. Thiesen, adjoint du Bureau international, chargé de la section des pesées.

La forme des pièces ne se prêtait pas à un étalonnage proprement dit. M. Thiesen a donc comparé chaque pièce à la pièce équivalente de la série Q du Bureau international, laquelle a été soigneusement étalonnée.

Pour évaluer définitivement les valeurs absolues des séries Q et St, M. Thiesen a fait, avec notre balance Bunge, une comparaison

dans le vide entre un kilogramme en quartz et l'un de nos kilogrammes types en platine iridié, les pièces de la série Q ayant été étalonnées sur ce kilogramme en quartz.

Les valeurs qu'on a déduites de l'ensemble de ces comparaisons par rapport au kilogramme prototype international, sont consignées dans le Tableau suivant :

	Poids.	Volumes.
	g mg	ml
St 100	100,001,72	37,7260
St 50	50,011,533	18,8670
St 20	20,004,396	7,5467
St 10 (1)	10,002,170	3,7734
St 10 (2)	10,002,134	3,7733
St 5	5,001,051	1,8867
St 2	2,000,112	0,7545
St 1	1,000,276	0,3773
St 1	1,000,144	0,3773
St 500	0,500,264	0,1887
St 200	0,199,987	0,0754
St 100	0,099,986	0,0377
St 100'	0,099,926	0,0377
St 100''	0,100,011	0,0377

D'après l'ensemble des observations, la valeur absolue donnée par St 100 peut être affectée d'une erreur de $\pm 0^{mg},02$.

L'erreur des autres poids, au-dessus de 1^g, ne dépasse pas $\pm 0^{mg},0$ et celle des pièces, au-dessous de 1^g, ne dépasse pas $\pm 0^{mg},001$.

Les poids ont été renvoyés à M. Ripley Nicholls, par l'agence *American express Co*, le 20 mars 1886.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

(1) Le cylindre est terminé à la partie supérieure par une facette large, le col du bouton est court.

(2) Le cylindre est terminé à la partie supérieure par une facette étroite, le col du bouton est long.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 29 mars 1886.

CERTIFICAT

POUR UNE RÈGLE DE PENDULE, BATTANT $\frac{3}{4}$ DE SECONDE,

Appartenant à l'Institut géographique et statistique d'Espagne; présentée par M. le Gal Ibañez, le 16 août 1883, avec demande de vérification; désignée, dans les Cahiers du Bureau international, par le symbole E_p.

Description de la règle.

La règle est en laiton, de la forme cylindrique des règles de pendule à réversion, système Repsold. Les traits se trouvent sur une surface ramenée dans l'axe du cylindre, coïncidant avec le plan des fibres invariables.

A l'un des bouts se trouve le trait zéro avec un trait auxiliaire de chaque côté à une distance de $0^{mm},1$. A l'autre bout se trouvent des traits à des intervalles de $0^{mm},1$ avec des inscriptions indiquant les longueurs depuis $557^{mm},9$ jusqu'à $560^{mm},1$.

La règle porte un thermomètre bimétallique, lequel n'a pas été étudié.

Étude de la règle.

L'étude de cette règle a été confiée à M. Benoît, adjoint au Bureau international. Elle a été exécutée par des comparaisons faites à des époques assez espacées, comprises entre novembre 1883 et septembre 1885.

L'intervalle du trait zéro au trait 560,0 de la règle de pendule a été comparé avec l'intervalle [440-1000] de la règle en laiton N, section en II, et avec l'intervalle [40-600] de la règle type III, en platine iridié, section en X, toutes les deux appartenant au Bureau international, à 16 températures différentes, depuis $1^{\circ},7$ jusqu'à 17°.

L'étude des intervalles des traits auxiliaires a été exécutée par M. Isaachsen, aide du Bureau international.

Toutes les comparaisons ont été faites avec le comparateur universel, construit par Starke et Kammerer.

RÉSULTATS.

M. Benoît a trouvé, comme résultat des comparaisons, que la règle

E_P entre les traits zéro et 560^{mm} à la température de t° est

$$E_P = 559^{mm},962^{\mu},24(1 + 0,000\,018\,090t).$$

L'incertitude de cette valeur est, pour les températures basses, entre 0° et 10°, au-dessous de 1^{μ}; pour les températures supérieures, elle est un peu plus élevée, mais jusqu'à 20° encore au-dessous de 2^{μ}.

Les études de M. Isaachsen, sur les intervalles des traits, ont fourni, pour les longueurs, entre le trait zéro et les traits de la division de l'autre extrémité de la règle à la température 0°, les valeurs suivantes :

		mm	μ
Du trait zéro au trait.....	557,9	557,858	,5
»	558,0	557,959	,2
»	558,1	558,059	,8
»	558,2	558,160	,2
»	558,3	558,259	,4
»	558,4	558,359	,8
»	558,5	558,459	.7
»	558,6	558,560	,7
»	558,7	558,659	.9
»	558,8	558,760	,4
»	558,9	558,860	,8
»	559,0	558,961	,3
»	559.1	559,061	,0
»	559,2	559,161	,6
»	559,3	559,261	,2
»	559,4	559,361	,1
»	559,5	559,460	,6
»	559,6	559,561	,0
»	559,7	559,661	,8
»	559,8	559,761	,8
»	559,9	559,862	,2
»	560,0	559,962	,2
»	560,1	560,062	,1

Enfin les deux traits latéraux, qui accompagnent le trait zéro, sont aux distances suivantes de ce trait :

— 0,1	
0,0	$99^{\mu},5$
+ 0,1	$100^{\mu},6$

La règle a été remportée par M. Arnau. Secrétaire de M. le Gal Ibañez, le 12 octobre 1885.

Le Directeur du Bureau international,
Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, le 29 mars 1886.

CERTIFICAT

POUR UNE RÈGLE DE PENDULE A RÉVERSION, DE LA LONGUEUR D'UN MÈTRE,

Appartenant à l'Institut géographique et statistique d'Espagne; présentée par M. Arnau, Secrétaire de M. le Gal Ibañez, Directeur de l'Institut, le 8 novembre 1882, avec demande de vérification; désignée, dans les Cahiers du Bureau international, par le symbole Ep.

Description de la règle.

La règle est en laiton, de la forme cylindrique des règles de pendule à réversion, système Repsold. Les traits se trouvent sur une surface ramenée dans l'axe du cylindre, coïncidant avec le plan de la surface neutre.

Avec la permission de M. le Gal Ibañez, la règle, après quelques expériences faites en 1883, fut dévissée, nettoyée et retracée au bout zéro. Le trait zéro a deux traits auxiliaires de chaque côté à la distance de $0^{mm},1$. A l'autre bout se trouvent des traits à des intervalles de $0^{mm},1$ depuis $998^{mm},9$ jusqu'à $1001^{mm},1$.

La règle porte un thermomètre bimétallique, lequel n'a pas été étudié.

Étude de la règle.

L'étude de cette règle a été confiée à M. Benoît, adjoint du Bureau international. Elle a été exécutée par des comparaisons, faites à des époques assez espacées, comprises entre novembre 1883 et septembre 1885. L'intervalle du trait zéro au trait 1000 de la règle a été comparé avec les deux règles suivantes du Bureau international :

La règle N en laiton, section de II;

La règle type III, en platine iridié, section en X,

à 12 températures différentes, depuis 1°,5 jusqu'à 16°,5.

L'étude des intervalles des traits auxiliaires a été exécutée par M. Isaachsen, aide du Bureau international.

Toutes les comparaisons ont été faites avec le comparateur universel de Starke et Kammerer.

RÉSULTATS.

M. Benoît a trouvé, comme résultat des comparaisons, que la règle E_P, entre les traits zéro et 1000, à la température de $t°$, est

$$E_P = 999^{mm},875^{\mu},04(1 + 0,000018124.t).$$

L'incertitude de cette valeur est de 1^{μ} à $1^{\mu},5$.

Les études de M. Isaachsen, sur les intervalles des traits auxiliaires, ont fourni, pour les longueurs, entre le trait zéro et les traits de la division de l'autre extrémité de la règle, à la température 0°, les valeurs suivantes :

		mm μ
Du trait zéro au trait....	998,9	998,769,6
»	999,0	998,869,5
»	999,1	998,970,2
»	999,2	999,071,2
»	999,3	999,171,7
»	999,4	999,271,3
»	999,5	999,372,3
»	999,6	999,472,6
»	999,7	999,573,1
»	999,8	999,673,5
»	999,9	999,774,3
»	1000,0	999,875,0
»	1000,1	999,975,5
»	1000,2	1000,076,0
»	1000,3	1000,176,3
»	1000,4	1000,277,4
»	1000,5	1000,377,3
»	1000,6	1000,478,0
»	1000,7	1000,579,1
»	1000,8	1000,679,6
»	1000,9	1000,779,0
»	1001,0	1000,878,7
»	1001,1	1000,980,9

Enfin les deux traits latéraux, qui accompagnent le trait zéro, sont

aux distances suivantes de ce trait :

— 0,1	
0,0	$99^{\mu},7$
+ 0,1	$97^{\mu},7$

La règle a été remportée par M. Arnau, Secrétaire de M. le Gal Ibañez, le 12 octobre 1885.

Le Directeur du Bureau international,
Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 2 avril 1886.

CERTIFICAT

POUR QUATRE PETITS CAVALIERS DE BALANCE,

Envoyés par M. F.-H. Poynting, Professor of Physics, Mason scientific College Birmingham, reçus le 15 mars 1886.

Description des cavaliers.

Les cavaliers sont en fil d'argent doré et de la forme ordinaire des cavaliers destinés aux pesées. Ils sont enfermés dans de petites boîtes en carton, marquées par les lettres A, B, C, D.

Densité et volume.

Comme densité, on a accepté celle de l'argent, et, par conséquent, comme volume de chacun des cavaliers, 0,0010 millilitre.

Détermination des poids des cavaliers.

L'étude des poids de ces quatre cavaliers a été faite par M. le Dr Thiesen, adjoint du Bureau international, chargé de la section des pesées. M. Thiesen, au moyen de la balance Stückrath, destinée à des poids au-dessous du gramme, a d'abord déterminé les différences entre les quatre cavaliers, pris deux à deux, dans les six combinaisons possibles, et ensuite la différence entre l'ensemble des quatre cavaliers et le poids de 40^{mg} de la série O du Bureau, série en platine iridié, récemment étalonnée par M. Thiesen. Les comparaisons ont été faites du 19 au 29 mars 1886.

RÉSULTATS.

De l'ensemble de ces comparaisons résultent les poids

$$A = 10^{mg},1247,$$
$$B = 10^{mg},0615,$$
$$C = 10^{mg},1196,$$
$$D = 10^{mg},1262.$$

L'incertitude de ces déterminations ne dépasse pas $0^{mg},001$.

La boîte renfermant les quatre cavaliers a été renvoyée à M. Poynting, le 2 avril 1886, comme colis postal.

Le Directeur du Bureau international,
Signé : Dr O.-J. BROCH.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 2 avril 1886.

CERTIFICAT

POUR UN MÈTRE ÉTALON,

Présenté par MM. Ducretet et Cie, constructeurs d'instruments de précision, à Paris, avec demande de vérification de la longueur, à la température ambiante; reçu le 24 mars 1886.

Description de la règle.

La règle est en laiton, section rectangulaire de 25^{mm} de largeur, sur 10^{mm} de hauteur, tracée sur lame d'argent incrustée à la surface supérieure.

La règle porte inscrit, sur la surface inférieure, le n° 125. Elle est, dans nos Cahiers, désignée par D(125).

Détermination de la longueur totale.

La détermination de la longueur totale a été faite par M. Benoît, adjoint du Bureau international, du 28 au 30 mars 1886, par 4 séries de comparaisons, entre 8°,70 et 8°,94, avec la règle normale N du Bureau, au moyen du comparateur universel. La règle D(125) était portée sur toute sa longueur sur un plan.

RÉSULTATS.

Toutes réductions faites, les comparaisons donnent :

Température moyenne..... $8^{\circ},927$
Longueur de la règle à cette température.... $1^{m},0001123$

La règle a été rendue à MM. Ducretet et Cie, le 13 avril 1886.

Le Directeur du Bureau international,
Signé : Dr O.-J. BROCH.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 13 avril 1886.

CERTIFICAT

POUR LE THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4436,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; reçu du constructeur, le 17 août 1885, avec demande, de la part de M. le Colonel Neovius, Helsingfors (Finlande), d'en faire l'étude complète.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré, depuis $-3^{\circ},9$ jusqu'à $+103^{\circ},9$.

Les dimensions sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle. $51^{mm},0$
» » » au point 100..... $637^{mm},2$
Longueur de degré ..... $5^{mm},862$

On a remarqué à l'intérieur du tube, dans le voisinage du trait $+76^{\circ},7$, un petit défaut qui produit, dans les corrections de calibre, un saut brusque de $0^{\circ},01$ à $0^{\circ},02$. Les corrections ne peuvent, par conséquent, pas être garanties à moins de $\frac{1}{100}$ de degré entre les points $+76^{\circ}$ et $+78^{\circ}$.

Étude.

Division. — L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvée bonne.

Calibrage. — Le calibrage a été fait depuis -2° jusqu'à $+102^{\circ}$. On a fait d'abord une division en 5 parties, puis un calibrage de 2°

en 2° de chaque section de 20°. L'étude de la division ainsi que le calibrage ont été faits, en mars 1886, par Mlle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

Cette étude a donné les résultats suivants :

DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.
— 2°	—0,0301	34°	+0,0053	70°	+0,1087
0	0,0000	36	+0,0116	72	+0,0906
+ 2	+0,0364	38	+0,0320	74	+0,0809
4	+0,0695	40	+0,0523	76	+0,0787
6	+0,0954	42	+0,0831	78	+0,0613
8	+0,1152	44	+0,1028	80	+0,0629
10	+0,1180	46	+0,1259	82	+0,0666
12	+0,1220	48	+0,1427	84	+0,0730
14	+0,1267	50	+0,1608	86	+0,0811
16	+0,1229	52	+0,1691	88	+0,0794
18	+0,1067	54	+0,1834	90	+0,0796
20	+0,0857	56	+0,1818	92	+0,0790
22	+0,0751	58	+0,1849	94	+0,0753
24	+0,0663	60	+0,1752	96	+0,0619
26	+0,0553	62	+0,1635	98	+0,0365
28	+0,0421	64	+0,1513	100	0,0000
30	+0,0151	66	+0,1457	102	+0,0389
32	+0,0067	68	+0,1260		

L'erreur probable de ces corrections est au-dessous de 0°,0010.

Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, en a été calculée par interpolation.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression a été déterminé, le 31 mars 1886, par M. le Dr Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie. Il a trouvé, par 1mm de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,0001090 \pm 0,0000009.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé par M. Guillaume, 5 fois, à des époques différentes, le 22 août, le 11 novembre, le 23 novembre, le 30 décembre 1885 et le 9 janvier 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été

faites chaque fois en position horizontale et en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale. Les 5 déterminations ont donné le résultat suivant :

Intervalle fondamental

$$99^d,9870 \pm 0,0016,$$

et, par suite, valeur d'une division en degrés nouveaux,

$$1^\circ,000130 \pm 0,000016.$$

Les Tables accompagnant ce certificat donnent (1) :

Table I. Corrections de calibrage pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 720^{mm} jusqu'à 819^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés.

Le Directeur du Bureau international.

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 24 avril 1886.

CERTIFICAT

POUR LE THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4285,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; appartenant à M. Bartoli, Professeur à Florence, Italie; reçu au Bureau international des Poids et Mesures, le 16 novembre 1885, avec demande, de la part de M. Bartoli, de faire la détermination des corrections de ce thermomètre, entre 0° et + 36°.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle équidistante en dixièmes de degré, de — 5°,9 à + 102°,8.

(1) Il a semblé inutile de reproduire dans ce Rapport, en détail, les Tables de corrections qui accompagnent les Certificats de thermomètres.

Le Secrétaire,

Dr Ad. Hirsch.

Les dimensions caractéristiques sont les suivantes :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle....	65mm,0
» » » au point 100.....	640mm,2
Longueur de degré	5mm,75

Étude.

Division. — L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvé bonne.

Calibrage. — Il a été fait d'abord une division en 5 parties, pui un calibrage de 2° en 2° des deux premières sections [0°-20°] e [20°-40°] prolongées jusqu'à — 2° jusqu'à + 42°. Les corrections d ce thermomètre étant exceptionnellement fortes, on a jugé à propo de calculer une seconde approximation de la division en 5 parties Dans ce but, on a déterminé encore les corrections des points voi sins de 60°, 80° et 100°.

L'étude de la division et le calibrage ont été faits en mars 188 par Mlle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le cali brage des thermomètres.

RÉSULTATS.

Cette étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.
— 2°	+0°,0385	20°	—0°,2301	58°	—0°,2926
0	0,0000	22	—0,2461	60	—0,2862
+ 2	—0,0298	24	—0,2627	62	—0,2764
4	—0,0553	26	—0,2793	"	"
6	—0,0785	28	—0,2941	78	—0,0950
8	—0,1061	30	—0,3019	80	—0,0631
10	—0,1310	32	—0,3126	82	—0,0424
12	—0,1507	34	—0,3252	"	"
14	—0,1710	36	0,3389	98	+0,0155
16	—0,1921	38	—0,3512	100	0,0000
20	—0,2120	40	—0,3569	102	—0,0190
		42	—0,3577		

L'erreur probable de ces corrections est au-dessous de 0°,0010.

Une Table complète des corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré depuis — 2° jusqu'à + 42°, de 58 à 62, de 78 à 82 et de 98 à 102, en a été déduite par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression a été déterminé le 2 avril 1886 par M. Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie. Il a trouvé, pour 1^{mm} de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,000\,1039 \pm 0,000\,000\,8.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé par M. Guillaume, 5 fois, à des époques différentes : le 21 novembre et le 30 décembre 1885, 8 janvier, 19 mars et 20 mars 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale, le point zéro en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale. Les 5 déterminations ont donné le résultat suivant :

Intervalle fondamental,

$$100^d,0640 \pm 0^d,0015.$$

Valeur d'une division,

$$0°,999\,360 \pm 0°,000\,015.$$

Comparaisons. — Le 14 avril 1886, M. Guillaume a fait une comparaison de ce thermomètre avec le thermomètre du Bureau international Tonnelot n° 4330.

Le résultat est le suivant :

Température moyenne, 35°.084.

Résultat corrigé, n° 4285 = 4330 + 0°,003.

Cette différence rentre dans les limites des erreurs possibles de l'étude et de la comparaison.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibres pour tous les dixièmes de degré depuis — 2° jusqu'à + 42°;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 720^{mm} jusqu'à 819^{mm} de hauteur mercurielle;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 24 avril 1886.

CERTIFICAT

POUR LE THERMOMÈTRE BAUDIN, N° 9771.

Construit par M. Baudin, constructeur d'instruments de Météorologie de précision, à Paris; appartenant à M. Bartoli, Professeur à Florence, Italie; reçu au Bureau international des Poids et Mesures, le 16 novembre 1885, avec demande, de la part de M. Bartoli, de faire la détermination des corrections de ce thermomètre, entre 0° et 36°.

Le thermomètre est arrivé avec le réservoir cassé. Sur la demande de M. Bartoli, le réservoir a été refait par M. Baudin, et le thermomètre est revenu de chez lui le 10 février 1886.

Description.

Thermomètre étalon en verre cristal, système Baudin à division rectifiée.

Divisions en dixièmes de degré depuis — 5°,1 jusqu'à 110°,8.

Les dimensions caractéristiques sont les suivantes :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle.	$50^{mm},0$
» » » au point 100.....	$533^{mm},7$
Longueur de degré	$4^{mm},837$

Études.

Comparaisons. — Les corrections de ce thermomètre ont été déterminées par des comparaisons faites de 4° en 4° entre 0° et 36° en position horizontale, avec le thermomètre en verre dur du Bureau international Tonnelot n° 4330.

Les zéros correspondant à chaque température ont été déterminés au micromètre en position verticale. Pour la réduction des comparaisons et des zéros, on a appliqué les corrections de pression intérieure et extérieure.

Les nombres trouvés expriment les corrections à apporter aux lectures du thermomètre Baudin 9771 pour le ramener aux indications dûment corrigées des thermomètres en verre dur du Bureau international, ces lectures étant faites en position horizontale ou réduites à cette position et corrigées pour la position du zéro.

Les comparaisons ont été faites en avril 1886 par M. Guillaume.

savant attaché au Bureau international pour le service de la thermométrie.

RÉSULTATS.

Corrections totales.

Température moyenne des comparaisons données par le thermomètre Tonnelot n° 4330.	Corrections du thermomètre Baudin n° 9771.
0	0
3,918	— 0,003
8,030	+ 0,022
12,019	+ 0,043
16,025	+ 0,017
20,017	— 0,027
23,910	— 0,046
27,886	— 0,047
31,888	— 0,036
35,864	— 0,033

Coefficients de pression. — Le coefficient a été déterminé par M. Guillaume le 2 avril 1886; on a trouvé

$$\beta_e = 0,0002047 \pm 0,0000005.$$

Intervalle fondamental. — M. Guillaume a fait deux déterminations de la distance fondamentale; il a obtenu les résultats suivants :

19 avril 1886, intervalle fondamental..... $100^d,013$
21 » » » ..... $100^d,020$

Les Tables suivantes accompagnent ce certificat :

Table I. Réduction aux thermomètres en verre dur du Bureau international, contenant la somme des corrections de division du calibre, d'intervalle fondamental et de différence de marche, trouvée par interpolation graphique des comparaisons, pour tous les dixièmes de degré entre 0° et + 36°. Les irrégularités de la division entre les points principaux de l'étude n'ont pas été prises en considération.

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés de 0° à 104°.

Table III. Corrections de pression extérieure pour tous les millimètres de pression mercurielle entre 720^{mm} et 819^{mm}.

Le Directeur du Bureau international.

Signé : Dr O.-J. BROCH.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 19 mai 1886.

CERTIFICAT

POUR LE THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4494,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; reçu du constructeur, le 9 février 1886, avec demande, de la part de M. Wild, d'en faire l'étude complète; appartenant à l'Observatoire physique central, à Saint-Pétersbourg.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré depuis — 5°,1 jusqu'à + 103°,0.

Les dimensions sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle...	$60^{mm},0$
» » » au point 100.....	$640^{mm},3$
Longueur du degré....	$5^{mm},803$

Étude.

Division. — L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvée bonne.

Calibrage. — Il a été fait d'abord une première subdivision en 5 parties de l'intervalle [0·100], puis chaque section de 20° a été calibrée de 2° en 2°, les sections extrêmes étant prolongées jusqu'à — 2° et + 102°.

L'étude de la division, ainsi que le calibrage et les calculs qui en résultent, ont été faits en avril 1886 par Melle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

Cette étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.
°	°	°	°	°	°
— 2	—0,0024	34	—0,1401	70	—0,0295
0	0,0000	36	—0,1668	72	—0,0424
+ 2	—0,0038	38	—0,1771	74	—0,0585
4	—0,0086	40	—0,1633	76	—0,0658
6	—0,0130	42	—0,1274	78	—0,0807
8	—0,0096	44	—0,0824	80	—0,0870
10	—0,0033	46	—0,0350	82	—0,0909
12	—0,0084	48	+0,0168	84	—0,0956
14	—0,0126	50	+0,0652	86	—0,0962
16	—0,0147	52	+0,0947	88	—0,0903
18	—0,0265	54	+0,0977	90	—0,0821
20	—0,0431	56	+0,0948	92	—0,0709
22	—0,0558	58	+0,0903	94	—0,0620
24	—0,0652	60	+0,0793	96	—0,0447
26	—0,0701	62	+0,0551	98	—0,0213
28	—0,0826	64	+0,0373	100	0,0000
30	—0,1026	66	+0,0151	102	+0,0159
32	—0,1217	68	—0,0069		

L'erreur probable de ces corrections est au-dessous de 0°,0010. Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, en a été déduite par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression a été déterminé le 31 mars 1886 par M. le Dr Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie. Il a trouvé pour 1^{mm} de pression mercurielle

$$\beta_e = 0,0001161 \pm 0,0000008.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé par M. Guillaume, 5 fois, à des époques différentes, les 19 et 20 mars, les 19, 21 et 29 avril 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale; le point zéro en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale. Les 5 déterminations ont donné le résultat moyen suivant :

Intervalle fondamental,

$$100^d,0016 \pm 0,0016,$$

et, par suite, valeur d'une division,

$$0^\circ,999984 \pm 0,000016.$$

Comparaisons. — Le thermomètre Tonnelot n° 4494 a été comparé par M. le Dr Chappuis, savant attaché au Bureau international, avec le thermomètre étalon du Bureau : Tonnelot n° 4429, lequel a servi aux comparaisons de M. Chappuis avec le thermomètre à azote. Les comparaisons des deux thermomètres à mercure, faites en mai 1886, ont prouvé que leur marche est la même dans les limites des erreurs d'observation, et qu'on peut appliquer par conséquent au thermomètre n° 4494 la Table de corrections par rapport au thermomètre à azote, trouvée par M. Chappuis pour les thermomètres étalons du Bureau.

Les erreurs probables de cette Table ne dépassent pas 0,002.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibrage pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 720^{mm} jusqu'à 809^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés;

Table V. Corrections pour rapporter au thermomètre à azote les températures mesurées aux thermomètres étalons du Bureau.

Le thermomètre a été rendu au constructeur le 8 mai 1886.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 19 mai 1886.

CERTIFICAT

POUR LE THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4495,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; reçu du constructeur, le 9 février 1886, avec demande, de la part de M. Wild, d'en faire l'étude complète; appartenant à l'Observatoire physique central, à Saint-Pétersbourg.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré depuis $-5^\circ,2$ jusqu'à $+103^\circ,3$.

Les dimensions sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle...	$62^{mm},0$
» » » au point 100.....	$639^{mm},3$
Longueur du degré.....	$5^{mm},773$

Étude.

Division. — L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvée bonne.

Calibrage. — Il a été fait d'abord une première subdivision en 5 parties de l'intervalle [0-100], puis chaque section de 20° a été calibrée de 2° en 2°, les sections extrêmes étant prolongées jusqu'à — 2° et + 102°.

L'étude de la division, ainsi que le calibrage et les calculs qui en résultent, ont été faits en avril 1886 par Melle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

Cette étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.
— 2°,0	+0°,0276	34°	—0°,1033	70°	—0°,1681
0	0,0000	36	—0,1036	72	—0,1686
+ 2	—0,0262	38	—0,1111	74	—0,1687
4	—0,0503	40	—0,1136	76	—0,1699
6	—0,0634	42	—0,1174	78	—0,1701
8	—0,0760	44	—0,1280	80	—0,1562
10	—0,0885	46	—0,1323	82	—0,1425
12	—0,1007	48	—0,1334	84	—0,1263
14	—0,1091	50	—0,1277	86	—0,1090
16	—0,1155	52	—0,1216	88	—0,0901
18	—0,1245	54	—0,1176	90	—0,0711
20	—0,1273	56	—0,1243	92	—0,0503
22	—0,1147	58	—0,1335	94	—0,0320
24	—0,1056	60	—0,1424	96	—0,0156
26	—0,1112	62	—0,1507	98	—0,0054
28	—0,1110	64	—0,1542	100	0,0000
30	—0,1021	66	—0,1598	102	—0,0034
32	—0,1023	68	—0,1652		

L'erreur probable de ces corrections est au-dessous de $0^{\circ},0010$. Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, en a été déduite par interpolation graphique.

Coefficients de pression. — Le coefficient de pression a été déterminé le 31 mars 1886 par M. le Dr Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie. Il a trouvé, pour 1^{mm} de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,0001190 \pm 0,0000005.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé par M. Guillaume, 5 fois, à des époques différentes, les 19 et 20 mars; les 19, 21, et le 29 avril 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale; le point zéro en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale. Les 5 déterminations ont donné le résultat moyen suivant :

Intervalle fondamental,

$$99^{d},9380 \pm 0,0019,$$

et, par suite, valeur d'une division,

$$1^{\circ},000620 \pm 0,000019.$$

Comparaisons. — Le thermomètre Tonnelot n° 4495 a été comparé par M. le Dr Chappuis, savant attaché au Bureau international, avec le thermomètre étalon du Bureau : Tonnelot n° 4431, lequel a servi aux comparaisons de M. Chappuis avec le thermomètre à azote. Les comparaisons des deux thermomètres à mercure, faites en mai 1886, ont prouvé que leur marche est la même dans les limites des erreurs d'observation, et qu'on peut appliquer, par conséquent, au thermomètre n° 4495 la Table de corrections par rapport au thermomètre à azote trouvée par M. Chappuis pour les thermomètres étalons du Bureau.

Les erreurs probables de cette Table ne dépassent pas $\pm 0^{\circ},002$.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibrage pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 720^{mm} jusqu'à 809^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés;
Table V. Corrections pour la réduction au thermomètre à azote pour tous les degrés depuis — 2° jusqu'à + 100°.

Le thermomètre a été rendu au constructeur le 19 mai 1886.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 20 mai 1886.

CERTIFICAT

POUR UNE RÈGLE EN FER DE 3m,

Appartenant au Bureau fédéral des Poids et Mesures de Suisse; envoyée par M. Ris-Schnell, Directeur du Bureau fédéral, le 17 juin 1885, avec demande de vérification; désignée, dans les Cahiers du Bureau international, par le symbole S (3m).

Description de la règle.

La règle est en fer, section en forme de ⊥, hauteur = 30mm, largeur de la surface supérieure = 25mm, épaisseur des ailes = 6mm. La surface supérieure a été rabotée; elle est tracée en décimètres depuis 0m,1 jusqu'à 3m,1. Les décimètres sont numérotés de 0 à 30. Chaque trait de décimètre est accompagné de deux traits latéraux, distants de lui de 1mm. En outre, il y a des divisions millimétriques complètes entre — 50mm et + 10mm, 949mm et 1001mm, 1999mm et 2050mm, 2990mm et 3050mm.

Les traits sont larges, sensiblement obliques par rapport à l'axe de la règle. Sous le grossissement des microscopes du comparateur géodésique du Bureau international, ils paraissent grossiers, à bords mal définis, et ne se prêtent qu'à des mesures d'une précision médiocre. La règle, à son arrivée, était portée sur un madrier, en bois épais, creusé dans sa face supérieure d'une rainure qui reçoit la règle. Comme on devait placer la règle dans l'eau pour les études à faire avec le comparateur géodésique, on ne pouvait la laisser sur ce madrier en bois qui s'y serait déformé. On a donc fait construire

4 supports en bois, identiques, fixés de mètre en mètre sur le banc du comparateur, et qui recevaient la règle au moyen de rainures pratiquées à leurs parties supérieures.

Étude de la règle.

L'étude de cette règle a été confiée à M. Benoît, adjoint du Bureau international. Le coefficient de dilatation a été déterminé au mois de septembre 1885, dans le comparateur géodésique, par comparaison de la distance des divisions 100^{mm} et 3100^{mm} avec l'intervalle des 3 premiers mètres de l'étalon géodésique du Bureau international G_1, à 6 températures différentes comprises entre 6° et 31°. La longueur absolue de l'intervalle 100^{mm} à 3100^{mm} a été déterminée en même temps.

On avait demandé la détermination des intervalles 0^{mm} à 2900^{mm} et 0^{mm} à 3000^{mm}. Dans l'impossibilité de pouvoir placer les traits 0^{mm} et 3000^{mm} de cette règle sous deux des microscopes du comparateur géodésique, impossibilité résultant de ce que les deux bouts de la règle dépassent trop les traits limitatifs 0^{mm} et 3000^{mm}, on a dû déterminer, par une étude spéciale, les longueurs des intervalles : [0^{mm} à 100^{mm}], [100^{mm} à 200^{mm}], [2900^{mm} à 3000^{mm}] et [3000^{mm} à 3100^{mm}].

Cette étude a été faite au mois de mai 1886, en comparant les intervalles en question à des intervalles connus sur la règle normale N du Bureau international, en se servant comme intermédiaire, pour ces comparaisons, d'une échelle tracée sur une lame de glace de 50^{cm} de longueur, avec divisions en décimètres et centimètres.

RÉSULTATS.

Le coefficient de dilatation de la règle a été trouvé

$$0{,}00001168.t.$$

L'équation de la règle, entre les traits limitatifs 0^m et 3^m, a été trouvée

$$S(3^m) = 3^m{,}000^{mm}482[1 + 00001168.t].$$

Les longueurs à zéro de température ont été déterminées :

$$\begin{aligned} S[\ 0 \text{ à } 100] &= 100^{mm}{,}016, \\ S[100 \text{ à } 200] &= 99^{mm}{,}962, \\ S[2900 \text{ à } 3000] &= 99^{mm}{,}990, \\ S[3000 \text{ à } 3100] &= 99^{mm}{,}994. \end{aligned}$$

On a donc à zéro de température

$$S[0 \text{ à } 100] = 100^{mm},016,$$
$$S[0 \text{ à } 200] = 199^{mm},978,$$
$$S[0 \text{ à } 2900] = 2900^{mm},492,$$
$$S[0 \text{ à } 3000] = 3000^{mm},482,$$
$$S[0 \text{ à } 3100] = 3100^{mm},476.$$

D'après les erreurs résiduelles obtenues dans les différentes parties de ce travail, on peut estimer que les longueurs, calculées d'après les formules précédentes, comportent une incertitude de $\pm 5\mu$. Toutefois, si l'on tient compte des différences d'appréciations que peuvent présenter diverses observations sur des tracés médiocres et de l'influence possible de variations de courbure, suivant le mode de support de la règle, il sera prudent de ne pas considérer l'exactitude réelle comme dépassant $\frac{1}{100}$ de millimètre à peu près.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 29 mai 1886.

CERTIFICAT

D'UNE RÈGLE A TRAITS,

Construite par la « Société genevoise pour la construction d'instruments de précision »; appartenant à l'Observatoire physique central de Saint-Pétersbourg; présentée par M. Wild, Directeur de l'Observatoire, en septembre 1885, avec demande de faire une étude complète de la règle et de sa division en centimètres; désignée, dans les Cahiers du Bureau international, par le symbole W (or).

Description de la règle.

La règle est en laiton, section en forme de H, ayant 20^{mm} de hauteur et de largeur extérieure, avec une lame d'or incrustée à la hauteur de la surface neutre. Cette lame porte des divisions en millimètres sur toute sa longueur.

Les deux premiers et les derniers sont divisés en dixièmes.

La lame d'or a été coupée par centimètres, afin que les plaques d'or puissent suivre la dilatation du laiton. Les plaques, par cette opération, ont subi une légère déformation et ne sont plus parfaitement planes.

Les traits de la division ont une largeur de 20 μ, à peu près. Le pointage se fait entre deux traits longitudinaux distants de $0^{mm},3$.

La règle porte sur le dos, gravé, le chiffre 5.

Étude de la règle.

M. le Directeur s'est chargé personnellement de la détermination dans le comparateur Brunner de la longueur absolue de la règle, ainsi que de son coefficient de dilatation par comparaison avec la règle type I du Bureau international.

Ces comparaisons ont été faites dans l'eau.

La longueur de la règle W (or) a été déterminée, au mois de février 1886, par une série de 16 comparaisons, à la température moyenne de 3°,371 du thermomètre étalon de mercure en verre dur, ce qui correspond à 3°,362 du thermomètre à azote. Les deux règles ont été comparées dans toutes les positions qu'elles peuvent prendre sous les microscopes.

La dilatation de la règle W (or) a été déterminée par une série de 25 observations, à des températures depuis 2°,5 jusqu'à 25°,5, aux mois de février et mars 1886.

M. le Directeur s'est chargé de même de la détermination des millimètres du premier centimètre, ainsi que des dixièmes du premier millimètre. Ces déterminations ont été faites aux premiers jours d'avril 1886, à l'aide des microscopes du comparateur Brunner.

Les corrections des décimètres et des centimètres ont été déterminées par M. Benoît, adjoint au Bureau, dans le comparateur universel de Starke et Kammerer, au mois de mai 1886. On a fait d'abord un étalonnage des décimètres par déplacement longitudinal, en comparant entre eux tous les intervalles de 2, 3, 4, jusqu'à 9^{dm}. Ensuite on a fait de même, par déplacement de la règle, un étalonnage complet des centimètres, de deux décimètres à la fois, distants de 5^{dm}, en comparant entre eux tous les intervalles de 50, de 49, de 48, jusqu'à 41^{cm}.

RÉSULTATS.

La *longueur* de la règle W (or), entre les traits limitatifs du mètre en fonction de la température, d'après l'échelle thermométrique en

degrés centigrades du thermomètre à mercure étalon du Bureau, Tonnelot 4131, a été trouvée

$$W(\text{or}) = 1^{m} - 55^{\mu},19 + 18^{\mu},272.t_{m} + 0^{\mu},00656.t_{m}^{2},$$

et, en se rapportant à l'échelle du thermomètre à azote,

$$W(\text{or}) = 1^{m} - 55^{\mu},19 + 18^{\mu},370.t_{a} + 0^{\mu},00474.t_{a}^{2}.$$

Les erreurs probables de cette valeur ont été déterminées d'après l'ensemble des observations, comme il suit, pour les différentes températures :

TEMPÉRATURE.	ERREURS probables.	TEMPÉRATURE.	ERREURS probables.	TEMPÉRATURE.	ERREURS probables.	TEMPÉRATURE.	ERREURS probables.
0°	μ ±0,23	8°	μ ±0,26	16°	μ ±0,28	24°	μ ±0,26
2	±0,23	10	±0,27	18	±0,28	26	±0,26
4	±0,24	12	±0,28	20	±0,28	28	±0,27
6	±0,25	14	±0,28	22	±0,27	30	±0,30

Corrections des divisions.

TRAITS.	CORRECTIONS.	TRAITS.	CORRECTIONS.	TRAITS.	CORRECTIONS.
mm		mm	μ μ	mm	μ μ
0,0	μ	200	—39,76 ±0,26	600	—63,00 ±0,36
0,1	— 2,84	210	—38,53 ±0,28	610	—63,00 ±0,48
0,2	— 2,76	220	—42,88 ±0,29	620	—65,10 ±0,46
0,3	— 4,57	230	—38,18 ±0,30	630	—64,75 ±0,45
0,4	— 4,26	240	—39,50 ±0,33	640	—64,22 ±0,44
0,5	— 4,90	250	—41,61 ±0,35	650	—61,98 ±0,43
0,6	— 3,90	260	—46,15 ±0,38	660	—61,28 ±0,43
0,7	— 4,21	270	—44,98 ±0,41	670	—51,85 ±0,43
0,8	— 5,15	280	—44,46 ±0,44	680	—53,41 ±0,43
0,9	— 5,55	290	—47,77 ±0,48	690	—52,68 ±0,45
1,0	— 5,25	300	—47,52 ±0,35	700	—52,89 ±0,37
2	— 6,75	310	—48,50 ±0,37	710	—49,65 ±0,54
3	— 7,13	320	—44,37 ±0,38	720	—47,85 ±0,53
4	— 7,91	330	—43,93 ±0,39	730	—50,13 ±0,50
5	— 6,48	340	—46,58 ±0,41	740	—50,28 ±0,46
6	— 4,89	350	—46,98 ±0,44	750	—51,36 ±0,44
7	— 4,47	360	—46,35 ±0,47	760	—51,64 ±0,43
8	— 1,46	370	—41,38 ±0,50	770	—53,29 ±0,42
9	— 0,39	380	—42,30 ±0,54	780	—53,90 ±0,41
10	μ —27,26 ±0,15	390	—42,56 ±0,58	790	—55,51 ±0,42
20	—28,15 ±0,15	400	—42,78 ±0,35	800	—55,16 ±0,32
30	—27,23 ±0,15	410	—43,59 ±0,35	810	—56,78 ±0,56
40	—26,86 ±0,15	420	—45,72 ±0,36	820	—58,79 ±0,53
50	—29,73 ±0,16	430	—49,69 ±0,37	830	—57,83 ±0,49
60	—31,08 ±0,18	440	—47,42 ±0,39	840	—57,96 ±0,46
70	—32,01 ±0,20	450	—49,48 ±0,40	850	—60,62 ±0,43
80	—33,17 ±0,21	460	—49,12 ±0,43	860	—61,71 ±0,41
90	—35,85 ±0,23	470	—52,11 ±0,45	870	—65,84 ±0,40
100	—33,23 ±0,20	480	—54,09 ±0,48	880	—64,70 ±0,39
110	—32,92 ±0,25	490	—55,25 ±0,50	890	—64,12 ±0,40
120	—35,91 ±0,25	500	—56,50 ±0,20	900	—69,42 ±0,28
130	—36,21 ±0,26	510	—55,25 ±0,23	910	—70,53 ±0,46
140	—38,11 ±0,27	520	—53,65 ±0,23	920	—71,56 ±0,43
150	—36,88 ±0,29	530	—53,36 ±0,24	930	—70,73 ±0,40
160	—36,67 ±0,31	540	—55,24 ±0,25	940	—71,66 ±0,37
170	—38,21 ±0,33	550	—57,52 ±0,26	950	—72,53 ±0,35
180	—41,46 ±0,36	560	—59,02 ±0,27	960	—72,45 ±0,32
190	—43,65 ±0,39	570	—60,48 ±0,28	970	—70,30 ±0,31
200	—39,76 ±0,26	580	—61,68 ±0,30	980	—68,91 ±0,30
		590	—61,18 ±0,34	990	—61,51 ±0,29
		600	—63,00 ±0,36	1000	—55,19 ±0,23

Le Directeur du Bureau international,
Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 3 juin 1886.

CERTIFICAT

D'UN THERMOMÈTRE HYPSOMÉTRIQUE BAUDIN, N° 10823,

Construit par M. Baudin, constructeur d'appareils météorologiques, à Paris; appartenant à M. Savelieff, ingénieur (Russie); présenté par le constructeur, le 19 février 1886. L'étude de ce thermomètre hypsométrique a été demandée par M. Savelieff, par lettre du 22 janvier 1886.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, divisions équidistantes en cinquantièmes de degré, depuis —1°,04 jusqu'à 5°,06 et de 94°,66 jusqu'à 101°,44, avec une ampoule intermédiaire.

Les dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle.	$61^{mm},3$
» » » au point 100.....	$420^{mm},5$
Longueur du degré	$32^{mm},87$

Étude.

Division. — L'étude de la division a été faite par Melle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

L'équidistance des traits a été trouvée satisfaisante.

Calibrage. — Le calibrage a été effectué par Melle A. Taufflieb au mois de mai 1886.

Corrections de la partie inférieure.—Les corrections de la section — 0°,5 à + 5° ont été déterminées par un calibrage de demi-degré en demi-degré depuis — 0°,5 jusqu'à + 5° et rapportées à l'intervalle [0°,+ 5°].

Corrections de la partie supérieure. — Les corrections de la section [95°,5 à 101°] ont été déterminées de même par un calibrage de demi-degré en demi-degré.

Valeur du degré. — Cette étude a été exécutée par M. Guillaume, savant attaché au Bureau international et chargé de la Section de thermométrie.

Vu l'impossibilité de déterminer la valeur du degré par la distance fondamentale, on l'a déterminée par des comparaisons dans le voisinage de 5° avec le thermomètre étalon du Bureau, Tonnelot n° 4330. Ces comparaisons ont été faites en position horizontale. Afin d'éliminer l'influence de la capillarité, on a fait deux séries, l'une à température ascendante et l'autre à température descendante. Ces comparaisons ont été effectuées au mois d'avril 1886.

On a enfin rapporté toutes les corrections au thermomètre à azote.

Correction du point 100°. — La correction du point 100 a été déterminée en position horizontale et en position verticale; il a été fait, pour cela, quatre expériences en février et mars 1886 par M. Guillaume.

Coefficient de pression. — L'influence de la capillarité rendant très difficile la détermination du coefficient de pression par la méthode ordinaire et directe, M. Guillaume a utilisé les observations du point 100 pour calculer ce coefficient.

Résultats.

Les corrections totales pour le calibre et la valeur du degré rapportées au thermomètre à azote sont les suivantes :

SECTION INFÉRIEURE.

Divisions.	Corrections totales.
— 0°,5	+ 0°,0021
0,0	0,0000
+ 0,5	— 0,0003
1,0	+ 0,0016
1,5	+ 0,0034
2,0	+ 0,0033
2,5	+ 0,0030
3,0	+ 0,0020
3,5	+ 0,0018
4,0	— 0,0021
4,5	— 0,0069
+ 5,0	— 0,0140

SECTION SUPÉRIEURE.

En désignant par x la correction du point 100° et en se rapportant

toujours au thermomètre à azote, on a trouvé, pour cette section, les corrections suivantes :

Divisions.	Corrections totales.
95°,5	$x + 0°,0465$
96,0	$x + 0,0493$
96,5	$x + 0,0485$
97,0	$x + 0,0448$
97,5	$x + 0,0381$
98,0	$x + 0,0321$
98,5	$x + 0,0243$
99,0	$x + 0,0171$
99,5	$x + 0,0091$
100,0	x
100,5	$x - 0,0103$
101,0	$x - 0,0233$

Détermination du point 100°. — La moyenne des quatre déterminations ramenées à la position horizontale du thermomètre donne

$$x = -0°,0127,$$

la position du zéro étant supposée au trait zéro.

Les Tables accompagnant ce certificat sont :

Table I. Corrections totales, calibre et valeur du degré par rapport au thermomètre à azote pour tous les dixièmes de degré des intervalles calibrés, le thermomètre étant en position horizontale et la correction des points 0 et 100 supposée nulle;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les dixièmes de degré;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions de 680^{mm} à 819^{mm} de colonne de mercure.

Le Directeur du Bureau international.

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 4 juin 1886.

CERTIFICAT

D'UNE RÈGLE GÉODÉSIQUE DE 4^m, EN FER,

Construite par MM. Brunner frères, à Paris; appartenant à l'Institut géographique et statistique d'Espagne; présentée par M. le Gal Ibañez, Directeur de l'Institut; reçue, au Bureau international, au commencement de juin 1885.

Description.

La règle a la forme d'un fer en ⊥ formé de deux lames, l'une horizontale constituant la base, l'autre verticale constituant l'âme, réunies l'une à l'autre par une double série d'équerres, vissées, au nombre de treize de chaque côté.

Les dimensions sont :

Longueur	$4^m,066$
Hauteur de l'âme	120^{mm}
Largeur de la base	96^{mm}
Épaisseur de la lame horizontale	7^{mm}
Épaisseur de la lame verticale	$6^{mm},4$

La règle est tracée sur des mouches d'argent rectangulaires incrustées de 50^{cm} en 50^{cm} sur le bord supérieur. Les mouches débordent légèrement d'un côté, et le trait se prolonge sur chacune d'elles jusqu'au bord; les mouches impaires qui correspondent aux mètres successifs sont numérotées de 0 à 4.

Au-dessous de la lame inférieure sont fixées deux fortes semelles de laiton par l'intermédiaire desquelles elle appuie sur les rouleaux qui la portent. Au-dessus sont des poignées qui servent à saisir la règle et à la transporter.

Études.

L'étude de cette règle a été confiée à M. Benoît, adjoint du Bureau international chargé de la Section des Mesures. Pendant toute la durée des études faites sur cette règle au Bureau international, elle a été placée dans l'auge n° 1 du comparateur géodésique, sur deux rouleaux placés symétriquement, à une distance de 117^{cm} du milieu, a mouche numérotée 0 étant à gauche, c'est-à-dire correspondant au microscope I du comparateur.

La règle était plongée dans une solution alcaline.

Examen des mouches. — En examinant les mouches, on a reconnu que les trois mouches métriques intermédiaires (1, 2, 3) sont en très bon état; leurs traits ont une largeur de 60$^{\mu}$ environ et sont nettement tracés. Les deux mouches extrêmes 0 et 4 présentent, au contraire, de nombreuses rayures dans tous les sens; les traits sont irréguliers, assez mal définis sur les bords; leur largeur est 35$^{\mu}$ environ pour la mouche 0, et 26$^{\mu}$ pour la mouche 4. Cette dernière présente tout près de son bord une déchirure longitudinale très profonde. Dans toutes les études qui suivent, on a pointé près des bords des mouches, mais cependant à une distance suffisante (trois ou quatre dixièmes de millimètre) pour laisser, en dehors du champ, les parties abîmées qui se trouvent précisément au voisinage des bords. Il n'a été fait aucune étude sur les mouches intermédiaires qui correspondent aux milieux des mètres.

Dilatation. — La mesure de la dilatation a été faite en décembre 1885 par vingt séries de comparaisons avec la règle géodésique internationale n° 1 placée dans l'auge n° 2 et maintenue à température constante.

La règle espagnole a été portée à des températures variables entre les limites 3°,2 et 35°, d'abord en montant, puis en descendant, enfin en remontant et en descendant une deuxième fois. Les températures de chacune des règles étaient données par huit thermomètres. Les observations ont été faites, pour les micromètres, par M. Benoît; pour les thermomètres, par M. Guillaume.

Cette série d'opérations a fourni, tous calculs faits, pour la dilatation de la règle de 0° à t°, la valeur

$$(45^{\mu},701 + 0,0326.t)t$$
$$\pm 0,060 \pm 0,0061,$$

ce qui, en tenant compte de la longueur initiale de la règle, déduite de l'étalonnage et donnée ci-après, conduit à l'expression

$$l_t = l_0(1 + 0,000\,011\,426.t + 0,000\,000\,008\,15.t^2)$$
$$\pm 0,000\,000\,015 \quad \pm 0,000\,000\,000\,40.$$

Étalonnage. — L'étalonnage a été fait par M. Benoît en prenant pour point de départ la règle géodésique internationale n° 2. A cet effet, les deux règles ont été comparées successivement par sections de 1^{m}, puis de 2^{m}, puis de 3^{m}, et enfin dans leur longueur totale. Ces séries d'opérations fournissent dix combinaisons différentes, par conséquent dix équations de condition pour déterminer quatre incon-

nues indépendantes. En tenant compte des valeurs déjà connues de la règle G_2, on en a déduit, tous calculs faits, pour la règle espagnole :

LONGUEUR A ZÉRO.

			m μ
Mètre I.	Mouches	(0-1).....	1— 63,35
Mètre II.	»	(1-2).....	1— 77,18
Mètre III.	»	(2-3).....	1— 92,10
Mètre IV.	»	(3-4).....	1— 77,21
	Règle entière. Mouches	(0-4).....	4—309,84

L'erreur probable du résultat des comparaisons entre les deux règles est $\pm 0^{\mu},31$. En tenant compte de l'inexactitude de la valeur de G_2, on peut estimer l'erreur probable de la détermination de la règle espagnole à $\pm 1^{\mu},2$ environ.

Le Directeur du Bureau international,
Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 4 juin 1886.

CERTIFICAT

D'UN THERMOMÈTRE NORMAL TONNELOT, N° 4432,

Construit par M. Tonnelot, constructeur d'instruments de Météorologie de précision, à Paris; appartenant à M. le Dr O.-J. Broch; destiné, par lui, au Bureau des Poids et Mesures de la Norvège; reçu au mois de mars 1885.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré depuis — 4° jusqu'à 103°,7.

Les dimensions caractéristiques sont les suivantes :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle.	55mm
» » » au point 100°.....	642mm,2
Longueur d'un degré.....	5mm,872
Longueur totale du thermomètre.....	708mm
Épaisseur de la tige.....	4mm,3

Étude.

Dimensions. — L'équidistance des traits a été vérifiée par M. Isaachsen, aide du Bureau international des Poids et Mesures, pour tous les dixièmes de degré, sur la machine à diviser du Bureau.

Étude du calibre. — On a fait d'abord une division en cinq parties, afin de déterminer les corrections des points 20°, 40°, 60° et 80°. Le calibrage a été exécuté par M. Chappuis, aide du Bureau international, avec quatre colonnes de mercure de 20°, 40°, 60°, 80. On a fait passer chaque colonne trois fois dans la tige thermométrique. Le calibrage a enfin été répété trois fois avec des colonnes nouvelles.

Les subdivisions ont ensuite été calibrées par M. Isaachsen, en ajoutant à chaque section encore deux degrés à chaque bout. On a donc calibré les subdivisions [— 2° à 22°], [18° à 42°], [38° à 62°], [58° à 82°] et [78° à 102°] de 2° en 2°. Le calibrage a été exécuté avec onze colonnes de mercure de 2°, 4°, 6° jusqu'à 22° de longueur. Les colonnes ont de même été passées trois fois dans la tige du thermomètre.

Ces études ont été exécutées dans les mois de mars et avril 1885.

Résultats.

Cette étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

LECTURES.	CORRECTIONS.	LECTURES.	CORRECTIONS.	LECTURES.	CORRECTIONS.
— 2°	—0°,0699	34°	+0°,2323	70°	+0°,0912
0	0,0000	36	+0,1978	72	+0,1234
+ 2	+0,0666	38	+0,1873	74	+0,1514
4	+0,1325	40	+0,1771	76	+0,1740
6	+0,1822	42	+0,1581	78	+0,1881
8	+0,2024	44	+0,1359	80	+0,1935
10	+0,2008	46	+0,1161	82	+0,1969
12	+0,2063	48	+0,0937	84	+0,1992
14	+0,2247	50	+0,0734	86	+0,2013
16	+0,2374	52	+0,0588	88	+0,2015
18	+0,2585	54	+0,0519	90	+0,1939
20	+0,2711	56	+0,0515	92	+0,1717
22	+0,2831	58	+0,0524	94	+0,1368
24	+0,2940	60	+0,0510	96	+0,0955
26	+0,2945	62	+0,0540	98	+0,0462
28	+0,2751	64	+0,0499	100	0,0000
30	+0,2440	66	+0,0569	102	—0,0397
32	+0,2318	68	+0,0727		

L'erreur probable des corrections est au-dessous de $\pm 0^\circ,001$. Une Table complète de corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré en a été déduite par le calcul.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression a été déterminé le 20 mai 1865 par M. Guillaume, savant attaché au Bureau international. Le coefficient a été trouvé, pour 1^{mm} de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,0001101 \pm 0,0000005.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé cinq fois le 5 et le 27 mars, le 20 avril, le 13 et le 23 mai 1885. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale, le zéro en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale.

Des cinq déterminations on a déduit les résultats suivants :

Intervalle fondamental,

$$99^d,9338 \pm 0^d,0016,$$

et, par suite, valeur d'une division,

$$1^\circ,000662 \pm 0^\circ,000016.$$

Comparaisons. — Le thermomètre Tonnelot n° 4442 a été comparé aux mois d'août et septembre 1885. avec le thermomètre étalon du Bureau international Tonnelot n° 4430, à des températures de 15°, 28°, 34°, 40° et 75°. On a trouvé, toutes corrections faites,

A 15°	Th. n° 4432 = Th. n° 4430	— 0°,001,
25	Th. n° 4432 = Th. n° 4430,	
35	Th. n° 4432 = Th. n° 4430	+ 0,004,
40	Th. n° 4432 = Th. n° 4430	— 0,003,
75	Th. n° 4432 = Th. n° 4430	— 0,003.

La marche de ces deux thermomètres peut donc être considérée comme identique dans les limites d'un ou de deux millièmes de degré. Le thermomètre étalon du Bureau international Tonnelot n° 4430 ayant servi aux comparaisons de M. le Dr Chappuis avec le thermomètre à azote, on peut appliquer au thermomètre Tonnelot n° 4432 la Table de corrections par rapport au thermomètre à azote trouvée par M. Chappuis pour le thermomètre étalon du Bureau. Les erreurs probables de cette Table ne dépassent pas $\pm 0^\circ,002$.

Point zéro. — On a fait les observations du point zéro suivantes :

			Lecture corrigée du point zéro.
25 août 1885.	Après un séjour prolongé de	25°.	— 0°,109
26 » »	»	15.	— 0,103
8 sept. »	»	35.	— 0,115
9 » »	»	40.	— 0,118
9 » »	»	48.	— 0,121

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibrage pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 720^{mm} jusqu'à 809^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés;

Table V. Corrections pour la réduction au thermomètre à azote pour tous les degrés depuis — 5° jusqu'à + 100°.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 5 juin 1886.

CERTIFICAT

DU THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4435,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; reçu, du constructeur, le 8 février 1886; appartenant à M. Louguinine, savant russe résidant à Paris, qui en a demandé l'étude complète.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré depuis — 3° jusqu'à + 105°.

Les dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle.	66^{mm},0
» » » au point 100.....	631^{mm},4
Longueur du degré.....	5^{mm},654

Étude.

Division. — L'équidistance des traits de la division a été vérifiée et trouvée satisfaisante.

Calibrage. — Il a été fait d'abord une première division en cinq parties de l'intervalle (0-100), puis chaque section de 20° a été calibrée de 2° en 2°, les sections extrêmes étant prolongées à — 2° et à 102°. L'étude de la division ainsi que tout le calibrage ont été faits au mois de mai 1886 par Mlle A. Taufflieb, attachée à la Section de thermométrie pour le calibrage des thermomètres.

Cette étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.
°	°	°	°	°	°
— 2	—0,0159	34	—0,0829	70	—0,0188
0	0,0000	36	—0,0839	72	+0,0138
+ 2	+0,0177	38	—0,0911	74	+0,0469
4	+0,0352	40	—0,0975	76	+0,0722
6	+0,0488	42	—0,0958	78	+0,0876
8	+0,0556	44	—0,1011	80	+0,1024
10	+0,0504	46	—0,1059	82	+0,1108
12	+0,0335	48	—0,1152	84	+0,1198
14	+0,0194	50	—0,1152	86	—0,1174
16	+0,0084	52	—0,1138	88	+0,1055
18	—0,0006	54	—0,1191	90	+0,0918
20	—0,0117	56	—0,1205	92	+0,0841
22	—0,0233	58	—0,1210	94	+0,0759
24	—0,0346	60	—0,1153	96	+0,0557
26	—0,0422	62	—0,1089	98	+0,0287
28	—0,0535	64	—0,0865	100	0,0000
30	—0,0708	66	—0,0599	102	—0,0244
32	—0,0817	68	—0,0441		

L'erreur probable de ces corrections ne dépasse pas ± 0°,0010.

Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, en a été déduite par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression a été déter-

miné, le 31 mars 1886, par M. Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie.

Le coefficient a été trouvé, pour 1^{mm} de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,000\,112\,2 \pm 0,000\,000\,6.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé par M. Guillaume cinq fois, dans les mois de mars et avril 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale, la détermination du point zéro en position verticale. Les observations ont été réduites à la position horizontale. Les cinq déterminations ont donné le résultat suivant :

Intervalle fondamental,

$$99^d,9957 \pm 0^d,0008;$$

Valeur d'une division,

$$1^\circ,000\,042 \pm 0^\circ,000\,008.$$

Les Tables accompagnant ce certificat sont :

Table I. Corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 700^{mm} jusqu'à 819^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés.

Le thermomètre a été retourné à M. Louguinine le 5 juin 1886.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 9 juin 1886.

CERTIFICAT

DU THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4478,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; appartenant à M. le Dr O.-J. Broch et destiné, par lui, au Bureau des Poids et Mesures de la Norvège; reçu au mois de décembre 1885.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré,

depuis — 28° jusqu'à + 38° et depuis + 96° à 102°, avec une ampoule intermédiaire.

Les dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle.	$209^{mm},8$
» » » au point 100.....	$472^{mm},8$
Longueur du degré	$5^{mm},756$
Longueur totale du thermomètre.....	$538^{mm},5$
Diamètre extérieur.....	4^{mm}

Étude.

Division. — L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvée satisfaisante.

Calibrage. — Il a été fait d'abord une première subdivision en deux parties, entre les traits — 28° et + 100°. Avec quatre colonnes de 64°, on a fait la détermination de la correction du trait 36°. Par les mêmes colonnes, on a ensuite déterminé les corrections des traits de 96°, 98°, 102°, au moyen des corrections des traits 32°, 34° et 38° déterminées par le calibrage de la partie inférieure. La partie depuis — 28° jusqu'à + 36° a ensuite été divisée en quatre parties, et l'on a fait, avec trois colonnes de 16°, 32°, 48°, le calibrage des traits — 12°, + 4°, + 20° : ce calibrage a été répété trois fois. Chacune de ces sections, de 16°, a ensuite été divisée en huit parties, par un calibrage semblable, avec sept colonnes de 2°, 4°, 6°, 8°, 10°, 12°, 14° de longueur. On a, enfin, rapporté les corrections de calibre de 2° en 2° de toute l'échelle du thermomètre à l'intervalle [0-100].

L'étude de la division ainsi que le calibrage ont été exécutés, au mois de février, par Mlle Jeanne Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

RÉSULTATS.

Cette étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.
0	0	0	0	0	0
—28	—0,0161	+ 2	+0,0042	+ 32	—0,0257
—26	—0,0234	+ 4	+0,0070	+ 34	—0,0185
—24	—0,0369	+ 6	+0,0161	+ 36	—0,0090
—22	—0,0476	+ 8	+0,0257	+ 38	—0,0006
—20	—0,0492	+10	+0,0344		
—18	—0,0460	+12	+0,0393		
—16	—0,0448	+14	+0,0379		
—14	—0,0416	+16	+0,0312		
—12	—0,0398	+18	+0,0202		
—10	—0,0361	+20	+0,0055		
— 8	—0,0268	+22	—0,0068		
— 6	—0,0155	+24	—0,0140	— 96	—0,0294
— 4	—0,0083	+26	—0,0208	— 98	—0,0139
— 2	—0,0034	+28	—0,0275	—100	0,0000
0	0,0000	+30	—0,0280	—102	+0,0206

L'erreur probable de ces corrections ne dépasse guère 0°,0010.

Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, en a été déduite par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression a été déterminé, le 7 juin 1886, par M. Guillaume, savant attaché au Bureau international. Le coefficient a été trouvé, pour 1^{mm} de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,0001113 \pm 0,0000008.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé quatre fois, le 31 décembre 1885, le 11 janvier, le 5 et le 7 juin 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale. Des quatre déterminations, on a déduit les résultats suivants :

Intervalle fondamental,

$$100^d,0530 \pm 0^d,0017$$

et, par suite, valeur d'une division,

$$0^\circ,999470 \pm 0^\circ,000017.$$

Comparaisons. — La marche de ce thermomètre a été trouvée identique dans les limites de 1 ou 2 millièmes de degré à la marche des thermomètres étalons en verre dur du Bureau international.

Point zéro. — On a fait, le 31 décembre 1885, une observation du point zéro, après un séjour à la température de 10°. La lecture corrigée a été de — 0°,025.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibrage pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions, depuis 720^{mm} jusqu'à 809^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés;

Table V. Corrections pour réduction au thermomètre à azote pour tous les degrés, — 28° jusqu'à + 102°.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 12 septembre 1886.

CERTIFICAT

DU THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4498,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; appartenant à M. Cailletet, Membre de l'Institut; reçu le 29 mars 1886.

Description.

Le thermomètre est en verre dur gradué, pour les basses températures, en dixièmes de degré, depuis — 28° jusqu'à + 38°, et depuis + 96° à + 101°, avec une ampoule intermédiaire.

Les dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle	226^{mm},0
» » » au point 100.....	496^{mm},0
Longueur du degré.....	6^{mm},108

Étude.

Division. — L'équidistance des traits a été vérifiée et trouvée bonne.

Calibrage. — Il a été fait d'abord une première subdivision en deux parties, en comptant les intervalles (— 28° à + 36°) et (36° à + 100°). Puis on a fait une subdivision de l'intervalle (— 28° à + 36°) en quatre parties, savoir (— 28° à — 12°), (— 12° à + 4°), (+ 4° à + 20°), (+ 20° à + 36°). Enfin, on a fait un calibrage serré de 2° en 2°, depuis — 28° jusqu'à + 38°. Les corrections des traits 96° à 101° ont été déterminées par un calibrage supplémentaire. Le calibrage a été exécuté, au mois de juillet 1886, par Mlle Jeanne Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

RÉSULTATS.

Cette étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.
°	°	°	°	°	°
—28	+0,1078	+ 2	—0,0014	+ 32	—0,0533
—26	+0,1101	+ 4	+0,0022	+ 34	—0,0652
—24	+0,1129	+ 6	+0,0024	+ 36	—0,0765
—22	+0,1000	+ 8	—0,0010	+ 38	—0,0846
—20	+0,0921	+10	+0,0031		
—18	+0,0768	+12	+0,0061		
—16	+0,0709	+14	+0,0202		
—14	+0,0638	+16	+0,0328		
—12	+0,0621	+18	+0,0387		
—10	+0,0529	+20	+0,0338		
— 8	+0,0509	+22	+0,0344		
— 6	+0,0518	+24	+0,0281	+ 96	+0,0049
— 4	+0,0407	+26	+0,0123	+ 98	+0,0091
— 2	+0,0134	+28	—0,0226	+100	0,0000
0	+0,0000	+30	—0,0403	+101	—0,0027

L'erreur probable de ces corrections ne dépasse guère 0°,0010. Une Table complète des corrections de calibre, pour les dixièmes de degré, en a été déduite par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression a été déterminé, le 31 mai 1886, par M. Guillaume, savant attaché au Bureau international et chargé de la Section de thermométrie. Le coefficient

a été trouvé

$$\beta_e = 0,000\,120\,1 \pm 0,000\,000\,8.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé cinq fois, le 19, le 21 et le 29 avril, le 5 et le 7 juin. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale.

Des cinq déterminations on a déduit les résultats :

Intervalle fondamental,

$$100^d,068\,8 \pm 0^d,001\,2,$$

et, par suite, valeur d'une division,

$$0^\circ,999\,312 \pm 0^\circ,000\,012.$$

Point zéro. — Le zéro, déprimé immédiatement après les cinq déterminations de l'intervalle fondamental, a été en moyenne $-0^\circ,087$.

Pour les thermomètres en verre dur de M. Tonnelot, la dépression du zéro, après un séjour prolongé du thermomètre à une température inférieure à 100°, a toujours été trouvée sensiblement proportionnelle à la température.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions, depuis 700^{mm} jusqu'à 819^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés.

Le Directeur du Bureau international,
Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 15 octobre 1886.

CERTIFICAT

DU THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4507,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; appartenant à M. le Professeur Oppolzer, à Vienne; reçu du constructeur, le 15 mai 1886, avec demande d'en faire l'étude complète.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré depuis $-5^\circ,9$ jusqu'à $+105^\circ,6$.

Les dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle. 63mm
» » » au point 100..... 630mm
Longueur du degré..... 5mm,67

Étude.

Division.—L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvée bonne.

Calibre. — Il a été fait d'abord une première subdivision en cinq parties de l'intervalle [0-100], puis chaque section de 20° a été calibrée de 2° en 2°. Les corrections de points — 4°, — 2°, + 102° et 104° ont été déterminées à part.

L'étude de la division et le calibrage ont été faits en août 1886 par M. Tornoë, aide du Bureau.

RÉSULTATS.

Cette étude a donné les résultats suivants :

Corrections de calibre.

DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.
°	°	°	°	°	°
— 4	—0,0240	34	—0,1113	72	+0,0121
— 2	—0,0200	36	—0,1161	74	+0,0065
0	0,0000	38	—0,1235	76	+0,0030
+ 2	+0,0125	40	—0,1298	78	+0,0079
4	+0,0293	42	—0,1388	80	+0,0146
6	+0,0402	44	—0,1446	82	+0,0207
8	+0,0490	46	—0,1411	84	+0,0211
10	+0,0504	48	—0,1352	86	+0,0227
12	+0,0482	50	—0,1273	88	+0,0193
14	+0,0382	52	—0,1174	90	+0,0132
16	+0,0300	54	—0,1084	92	+0,0004
18	+0,0219	56	—0,1019	94	—0,0044
20	+0,0128	58	—0,0923	96	—0,0033
22	—0,0051	60	—0,0752	98	+0,0002
24	—0,0240	62	—0,0476	100	0,0000
26	—0,0493	64	—0,0203	102	+0,0076
28	—0,0694	66	+0,0004	104	+0,0192
30	—0,0873	68	+0,0113		
32	—0,0997	70	+0,0157		

L'erreur probable de ces corrections est au-dessous de $0^{\circ},0010$.

Une Table de corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré en a été déduite par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression extérieure a été déterminé le 10 septembre 1886 par M. Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie. Le coefficient a été trouvé, pour 1^{mm} de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,0001182 \pm 0,0000005.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé cinq fois, les 5 et 7 juin, le 10 juillet, le 16 septembre et le 13 octobre 1886.

Les observations du point d'ébullition ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale.

Des cinq déterminations on a déduit le résultat suivant :

Intervalle fondamental,

$$99^{d},9470 \pm 0,0021,$$

et, par suite, valeur d'une division,

$$1^{\circ},000530 \pm 0,000021.$$

Point zéro. — On a fait, en outre, deux observations du point zéro.

La première, le 16 septembre 1886, après un séjour prolongé à la température de 20°, a donné la lecture corrigée $-0^{\circ},026$;

La seconde, le 13 octobre 1886, après un séjour prolongé à la température de 16°, a donné la lecture corrigée $-0^{\circ},023$.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 700^{mm} jusqu'à 819^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections de l'intervalle fondamental pour tous les degrés.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 6 novembre 1886.

CERTIFICAT

DES THERMOMÈTRES N°s 192865 ET 192866,

Construits par MM. Troughton et Simms, à Londres; attachés à la règle géodésique du Cap de Bonne-Espérance; reçus, avec cette règle, au mois de juin 1886.

Description.

Les thermomètres sont coudés, à tige émaillée, division en demi-degrés Fahrenheit sur la tige avec une division auxiliaire et numération sur une plaque de métal reliée au thermomètre.

Étude.

La seule étude possible était une comparaison. Les deux thermomètres ont donc été comparés en position horizontale au thermomètre du Bureau international (Tonnelot n° 4330). Le zéro a été déterminé pour chaque température à laquelle la comparaison avait lieu, les thermomètres étant en position verticale, et, par conséquent, les réservoirs des thermomètres coudés en position horizontale. L'étude a été faite, au mois d'octobre 1886, par M. le Dr Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie.

Les comparaisons ont donné les résultats suivants, les lectures des thermomètres anglais étant seulement corrigées pour la position du zéro.

Thermomètre Tonnelot n° 4330. Lecture corrigée.		Thermomètre anglais n° 192 865.			Thermomètre anglais n° 192 866.		
Centigrade.	Fahrenheit.	Lecture.	Correction du zéro.	Lecture corrigée.	Lecture.	Correction du zéro.	Lecture corrigée.
		F	F	F	F	F	F
8,746	47,74	47,87	—0,29	47,58	47,83	—0,10	47,73
12,472	54,45	54,53	—0,29	54,24	54,57	—0,10	54,47
16,066	60,92	60,99	—0,28	60,71	61,04	—0,11	60,93
20,258	68,46	68,56	—0,28	68,28	68,60	—0,11	68,49
24,050	75,29	75,34	—0,27	75,07	75,44	—0,12	75,32
28,098	82,58	82,65	—0,26	82,39	82,72	—0,11	82,61
31,778	89,20	89,29	—0,25	89,04	89,31	—0,10	89,21

RÉSULTATS.

Il en résulte les corrections suivantes à ajouter aux lectures :

Thermomètre n° 192 865.		Thermomètre n° 192 866.	
Lectures corrigées pour le zéro.	Corrections.	Lectures corrigées pour le zéro.	Corrections.
F	F	F	F
47,58	+ 0,16	47,73	+ 0,01
54,24	+ 0,21	54,47	— 0,02
60,71	+ 0,21	60,93	— 0,01
68,28	+ 0,18	68,49	— 0,03
75,07	+ 0,22	75,32	— 0,03
82,39	+ 0,19	82,61	— 0,03
89,04	+ 0,16	89,21	— 0,01

Les corrections doivent être appliquées aux lectures faites en position horizontale et corrigées pour la position du zéro.

Le thermomètre (Tonnelot n° 4330) est en verre dur.

Une Table de corrections, pour réduire ce thermomètre à mercure au thermomètre à azote, accompagne ce certificat.

Le Directeur du Bureau international,
Signé : Dr O.-J. BROCH.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 4 novembre 1886.

CERTIFICAT

POUR LE THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4518,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; appartenant au Standards-Office du Royaume-Uni de la Grande-Bretagne et Irlande; reçu, du constructeur, le 12 août 1886, avec demande, de la part de M. Chaney, Officier en charge des « Standards », d'en faire l'étude complète.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré depuis — 5°,0 jusqu'à + 102°,9.

Les dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle.	58mm,0
» » » au point 100.....	647mm,2
Longueur du degré	5mm,892
Longueur totale du thermomètre.....	701mm

Étude.

Division. — L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvée bonne.

Calibrage. — Le calibrage a été fait depuis — 2° jusqu'à + 102°. On a fait d'abord une division en cinq parties, puis un calibrage de 2° en 2° de chaque section de 20°. L'étude de la division ainsi que le calibrage ont été faits en octobre 1886 par Mlle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.
0	0	0	0	0	0
— 2	+0,0070	34	+0,1142	70	+0,0360
0	0,0000	36	+0,1211	72	+0,0234
+ 2	—0,0153	38	+0,1269	74	—0,0001
4	—0,0372	40	+0,1276	76	—0,0206
6	—0,0570	42	+0,1261	78	—0,0471
8	—0,0758	44	+0,1207	80	—0,0695
10	—0,0785	46	+0,1069	82	—0,0885
12	—0,0703	48	+0,0934	84	—0,0980
14	—0,0546	50	+0,0799	86	—0,0936
16	—0,0356	52	+0,0681	88	—0,0854
18	—0,0181	54	+0,0552	90	—0,0856
20	—0,0047	56	+0,0443	92	—0,0805
22	+0,0169	58	+0,0405	94	—0,0670
24	+0,0384	60	+0,0350	96	—0,0389
26	+0,0638	62	+0,0320	98	—0,0175
28	+0,0851	64	+0,0287	100	0,0000
30	+0,0998	66	+0,0275	102	+0,0041
32	+0,1077	68	+0,0356		

L'erreur probable de ces corrections est au-dessous de 0°,0010.

Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, en a été déterminée par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression a été déterminé le 10 septembre 1886 par M. le Dr Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie. Il a

trouvé, par millimètre de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,000\,108\,1 \pm 0,000\,000\,7.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé par M. Guillaume, quatre fois, le 16 septembre, les 22, 26 et 27 octobre 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale, celles du point zéro en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale.

Les quatre déterminations ont donné le résultat moyen suivant :

Intervalle fondamental,

$$100^d,0665 \pm 0^d,0017$$

et, par suite, valeur d'une division en degrés normaux,

$$0^\circ,999\,335 \pm 0^\circ,000\,017.$$

Zéro. — Le zéro a été déterminé deux fois après un séjour prolongé à la température ambiante, la première fois le 16 septembre avant les déterminations de la distance fondamentale, la seconde fois le 9 novembre après les déterminations.

On a trouvé, le 16 septembre, après une température prolongée à 18°, la lecture du zéro corrigée, $-0^\circ,087$, et le 9 novembre, après une température prolongée à 16°, la lecture du zéro corrigée, $-0^\circ,094$.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré -2° jusqu'à $+102^\circ$;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 700^{mm} jusqu'à 819^{mm} de hauteur mercurielle;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés;

Table V. Corrections de réduction au thermomètre à azote pour tous les dixièmes de degré.

Le thermomètre a été rendu au constructeur, M. Tonnelot, le 21 décembre 1886.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 9 novembre 1886.

CERTIFICAT

POUR LE THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4517,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; appartenant au Standards-Office du Royaume-Uni de la Grande-Bretagne et d'Irlande; reçu, du constructeur, le 12 août 1886, avec demande, de la part de M. Chaney, Officier en charge des « Standards », d'en faire l'étude complète.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré, depuis — 4°,3 jusqu'à + 103°,4.

Les dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle	53^{mm},0
» » » au point 100.....	645^{mm},0
Longueur du degré	5^{mm},920
Longueur extérieure du thermomètre	702^{mm}

Étude.

Division. — L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvée bonne.

Calibrage. — Le calibrage a été fait depuis — 2° jusqu'à + 102°. On a fait d'abord une division en cinq parties, puis un calibrage de 2° en 2° de chaque section de 20°. L'étude de la division, ainsi que le calibrage, ont été faits, en octobre 1886, par Melle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres

Cette étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.
0	0	0	0	0	0
— 2	—0,0079	34	+0,1046	70	+0,1163
0	0,0000	36	+0,1113	72	+0,1013
+ 2	+0,0068	38	+0,1208	74	+0,0759
4	+0,0200	40	+0,1246	76	+0,0466
6	+0,0302	42	+0,1276	78	+0,0142
8	+0,0393	44	+0,1310	80	—0,0082
10	+0,0492	46	+0,1410	82	—0,0165
12	+0,0541	48	+0,1559	84	—0,0185
14	+0,0610	50	+0,1668	86	—0,0184
16	+0,0651	52	+0,1722	88	—0,0194
18	+0,0639	54	+0,1736	90	—0,0257
20	+0,0635	56	+0,1688	92	—0,0320
22	+0,0697	58	+0,1651	94	—0,0288
24	+0,0836	60	+0,1599	96	—0,0231
26	+0,0965	62	+0,1520	98	—0,0125
28	+0,1042	64	+0,1395	100	0,0000
30	+0,1039	66	+0,1315	102	+0,0092
32	+0,1039	68	+0,1278		

L'erreur probable de ces corrections est au-dessous de 0°,0010.

Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, en a été déterminée par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression a été déterminé, le 10 septembre 1886, par M. le Dr Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie. Il a trouvé, par millimètre de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,000\,102\,5 \pm 0,000\,000\,6.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé par M. Guillaume, quatre fois, le 16 septembre, le 13. le 26 et le 27 octobre 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale, le point zéro en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale Les quatre déterminations ont donné le résultat moyen suivant :

Intervalle fondamental,

$$100^d,0242 \pm 0^d,000011$$

et, par suite, valeur d'une division en degrés normaux,

$$0^\circ,999758 \pm 0^\circ,000011.$$

Zéro. — Le zéro a été déterminé deux fois après un séjour prolongé à la température ambiante, la première fois, le 16 septembre, avant les déterminations de la distance fondamentale, la seconde fois, le 9 novembre, après ces déterminations.

On a trouvé, le 16 septembre, après un séjour prolongé à 18°, la lecture du zéro corrigé, $-0^\circ,074$, et le 9 novembre, après un séjour prolongé de 16°, on a trouvé la lecture du zéro corrigée, $-0^\circ,078$.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré depuis -2° jusqu'à $+102^\circ$;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 720^{mm} jusqu'à 819^{mm} de hauteur mercurielle;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés;

Table V. Corrections de réduction au thermomètre à azote pour tous les dixièmes de degré.

Le thermomètre a été rendu au constructeur, M. Tonnelot, le 21 décembre 1886.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 12 décembre 1886.

CERTIFICAT

POUR LE THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 1514,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; appartenant à M. Gill, Directeur de l'Observatoire astronomique du Cap de Bonne-Espérance; reçu du constructeur, le 12 août 1886, avec demande d'en faire l'étude complète.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré depuis -5° jusqu'à $+102^\circ$.

Les dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle.	$58^{mm},0$
» » » au point 100.....	$650^{mm},4$
Longueur du degré.....	$5^{mm},924$
Longueur extérieure du thermomètre.....	$702^{mm},0$

Étude.

Division. — L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvée bonne.

Calibrage. — Le calibrage a été fait depuis — 2° jusqu'à + 102°. On a fait d'abord une division en cinq parties, puis un calibrage de 2° en 2° de chaque section de 20°. L'étude de la division ainsi que le calibrage ont été faits, en novembre 1886, par Mlle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

Cotte étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.
°	°	°	°	°	°
— 2	—0,0425	34	+0,0167	70	+0,0029
0	0,0000	36	+0,0157	72	+0,0193
+ 2	+0,0262	38	+0,0061	74	+0,0404
4	+0,0382	40	—0,0027	76	+0,0564
6	+0,0422	42	—0,0190	78	+0,0703
8	+0,0361	44	—0,0426	80	+0,0763
10	+0,0392	46	—0,0550	82	+0,0775
12	+0,0466	48	—0,0742	84	+0,0824
14	+0,0589	50	—0,0854	86	+0,0907
16	+0,0700	52	—0,0869	88	+0,0947
18	+0,0669	54	—0,0851	90	+0,0932
20	+0,0457	56	—0,0832	92	+0,0913
22	+0,0264	58	—0,0716	94	+0,0831
24	+0,0126	60	—0,0619	96	+0,0597
26	+0,0127	62	—0,0490	98	+0,0283
28	+0,0174	64	—0,0348	100	0,0000
30	—0,0183	66	—0,0226	102	—0,0424
32	+0,0177	68	—0,0124		

L'erreur probable de ces corrections ne dépasse pas $\pm 0^{\circ},0010$.

Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, en a été déterminée par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression extérieure a été déterminé, le 10 septembre 1886, par M. le Dr Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie. Il a été trouvé, par millimètre de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0,0001194 \pm 0,0000006.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé par M. le Dr Guillaume, cinq fois, le 16 septembre, les 13, 22, 26 et 27 novembre 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites, chaque fois, en position horizontale et en position verticale, le point zéro en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale.

Les cinq déterminations ont donné le résultat moyen suivant :

Intervalle fondamental,

$$100^{d},0520 \pm 0^{d},0010$$

et, par suite, valeur d'une division en degrés normaux,

$$0^{\circ},99948 \pm 0^{\circ},000010.$$

Zéro. — On a fait deux observations du point zéro, après un séjour prolongé à l'air ambiant : le 16 septembre 1886, après un séjour prolongé à 18°, la lecture corrigée a été $-0^{\circ},084$; le 14 décembre 1886, après un séjour à 16°, la lecture corrigée a été $-0^{\circ},086$.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 700^{mm} jusqu'à 820^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés;

Table V. Corrections pour réduction au thermomètre à azote, pour tous les degrés, depuis -24° jusqu'à $+100^{\circ}$.

Le Directeur du Bureau international,

Signé : Dr O.-J. Broch.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 26 décembre 1886.

CERTIFICAT

POUR LE THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4515,

Construit par M. Tonnelot, à Paris; appartenant à M. Gill, Directeur de l'Observatoire astronomique du Cap de Bonne-Espérance (Afrique australe); reçu du constructeur, le 12 août 1886, avec demande, de la part de M. Gill, d'en faire l'étude complète.

Description.

Le thermomètre est en verre dur, échelle en dixièmes de degré, depuis — 4°,3 jusqu'à + 103°,0.

Les dimensions caractéristiques sont :

Distance du milieu du réservoir au zéro de l'échelle.	$53^{mm},0$
» » » au point 100.....	$647^{mm},1$
Longueur du degré.....	$5^{mm},941$
Longueur extérieure du thermomètre.....	701^{mm}

Étude.

Division. — L'équidistance de la division a été vérifiée et trouvée bonne.

Calibrage. — Le calibrage a été fait depuis — 2° jusqu'à + 102°. On a fait d'abord une division en cinq parties, puis un calibrage de 2° en 2° de chaque section de 20°. L'étude de la division ainsi que le calibrage ont été faits, en décembre 1886, par Melle A. Taufflieb, attachée au Bureau international pour le calibrage des thermomètres.

Cette étude a donné les résultats suivants :

Table calculée des corrections de calibre.

DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.	DIVISIONS	CORRECTIONS.
0	0	0	0	0	0
— 2	+0,0041	34	+0,1331	70	+0,1207
0	0,0000	36	+0,1384	72	+0,1148
+ 2	+0,0057	38	+0,1416	74	+0,1087
4	+0,0137	40	+0,1490	76	+0,0982
6	+0,0140	42	+0,1590	78	+0,0909
8	+0,0088	44	+0,1760	80	+0,0867
10	—0,0027	46	+0,1906	82	+0,0809
12	—0,0107	48	+0,2125	84	+0,0795
14	—0,0110	50	+0,2355	86	+0,0842
16	—0,0119	52	+0,2484	88	+0,0852
18	—0,0035	54	+0,2475	90	+0,0823
20	+0,0054	56	+0,2405	92	+0,0786
22	+0,0214	58	+0,2265	94	+0,0632
24	+0,0413	60	+0,2040	96	+0,0449
26	+0,0569	62	+0,1845	98	+0,0233
28	+0,0796	64	+0,1544	100	0,0000
30	+0,1035	66	+0,1369	102	—0,0327
32	+0,1223	68	+0,1245		

L'erreur probable de ces corrections ne dépasse pas $\pm 0^\circ,0010$.

Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les dixièmes de degré, en a été déduite par interpolation graphique.

Coefficient de pression. — Le coefficient de pression extérieure a été déterminé, le 10 septembre 1886, par M. le Dr Guillaume, savant attaché au Bureau international, chargé de la Section de thermométrie. Il a été trouvé, par millimètre de pression mercurielle,

$$\beta_e = 0^\circ,0001080 \pm 0^\circ,0000006.$$

Intervalle fondamental. — L'intervalle fondamental a été déterminé par M. Guillaume, cinq fois, le 16 septembre, les 13, 22, 26 et 27 octobre 1886. Les observations du point d'ébullition de l'eau ont été faites chaque fois en position horizontale et en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale. Les cinq déterminations ont donné le résultat moyen suivant :

Intervalle fondamental,

$$100^d,0016 \pm 0^d,0008$$

et, par suite, valeur d'une division,

$$0^{\circ},999984 \pm 0^{\circ},000008.$$

Point zéro. — On a fait deux observations du point zéro, après un séjour prolongé à la température ambiante, savoir : le 16 septembre 1886; après un séjour à 18°, la lecture corrigée a été — 0,077, le 14 décembre 1886, après un séjour à 16°, la lecture corrigée a été — 0°,077.

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

Table I. Corrections de calibre pour tous les dixièmes de degré;

Table II. Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

Table III. Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions, depuis 700^{mm} jusqu'à 819^{mm} de hauteur de mercure;

Table IV. Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés;

Table V. Corrections pour réduction au thermomètre à azote pour tous les degrés, depuis — 25° jusqu'à 101°.

Le Directeur du Bureau international,
Signé : Dr O.-J. Broch.

Au nombre toujours croissant d'étalons de précision, que, soit les Gouvernements, soit des savants, font vérifier au Bureau international, on voit que les services que ce dernier peut rendre aux différentes sciences sont de plus en plus appréciés par les autorités administratives et scientifiques.

Cette remarque faite, nous revenons au compte rendu des travaux scientifiques des adjoints et savants attachés au Bureau.

Travaux de M. Benoît.

Dans le courant de l'année dernière, M. Benoît s'est occupé principalement du comparateur géodésique et des études auxquelles cet instrument est destiné. M. Benoît a d'abord terminé, avec un succès très satisfaisant, l'installation des contrepoids qui contrebalancent, en grande partie, la pression considérable que les règles géodésiques exercent sur le mécanisme des rectifications et des déplacements des règles. Ensuite, il s'est livré à l'étude et à un nouvel éta-

lonnage, au moyen du prototype provisoire I_2 du mètre, des deux règles géodésiques de 4^m qui font partie du comparateur. Cette recherche, très consciencieuse, basée sur 84 séries de comparaisons, s'accorde de très près avec les études pareilles, faites en 1885, et démontre que la différence des deux règles, qui ne monte qu'à $0^\mu,2$, ne varie que dans de faibles fractions d'un micron. Enfin M. Benoît a fait, avec l'aide de M. Guillaume, la détermination de la dilatation de la règle n° 2, laquelle, par 40 séries de comparaisons exécutées à des températures variant entre 3° et 36° environ, a donné pour résultat

$$l_t = l_0(1 + 0,000011398 \times t + 0,000000008 03 \times t^2),$$

ce qui s'éloigne très peu de la valeur qu'on avait trouvée auparavant pour la dilatation de la règle n° 1.

Le grand instrument étant ainsi réglé et étudié dans toutes ses parties, M. Benoît l'a employé aux comparaisons d'un certain nombre de règles de base importantes. La première déterminée fut la règle en fer de 4^m de l'appareil de base appartenant à l'Institut géographique et statistique d'Espagne, et construit par MM. Brunner frères, et dont l'étude avait déjà été commencée en 1885. La dilatation a été trouvée presque identique à celle des deux règles du comparateur, savoir

$$l_t = l_0(1 + 0,000011426 \times t + 0,000000008 15 \pm t^2).$$

Ensuite les comparaisons avec la règle n° 2 du comparateur ont donné, pour la longueur totale de la règle d'Espagne,

$$4^m - 309^\mu,8 \pm 0^\mu,31.$$

En tenant compte de l'incertitude de la valeur de la règle II elle-même, on peut évaluer l'incertitude de la valeur ci-dessus de la règle espagnole à $1^\mu,5$ environ.

La règle de 3^m en fer, appartenant au Bureau suisse des Poids et Mesures, qui a servi pour l'étalonnage des mires des nivellements de précision, exécutés dans la plupart

des pays d'Europe, règle dont M. Benoît avait déjà déterminé la dilatation en 1885, a été étalonnée au comparateur géodésique, en utilisant une division auxiliaire tracée sur verre et étalonnée elle-même par rapport à la règle normale.

Pour la règle géodésique en fer de 4^m, appartenant au Dépôt de la Guerre de France, M. Benoît a d'abord déterminé le coefficient d'élasticité, ensuite il l'a étalonnée par comparaison avec la règle n° 2 du comparateur, et enfin déterminé sa dilatation entre 4° et 36°, de la même manière que pour la règle espagnole. Il paraît que par ces dernières opérations la longueur de la règle, pour la même température, s'est modifiée de 2^μ environ.

Pour une troisième règle géodésique en fer, envoyée par M. Gill, astronome royal du Cap, d'une longueur de 10 pieds anglais ($3^m,048$), il a fallu faire construire une équerre spéciale, permettant de reporter l'axe du microscope IV de 48^{mm} au delà de sa position normale et de tracer sur l'une de nos deux règles normales un trait donnant avec le premier trait de la règle une longueur sensiblement égale à celle de la règle anglaise; on a étalonné la distance de $3^m,048$ à différentes températures, et l'on a soumis ensuite la règle du Cap aux mêmes opérations que les autres.

Au mois de décembre, M. Benoît, avec la collaboration de M. Guillaume, a entrepris l'étude de la règle bimétallique de l'Institut géodésique prussien, construite par MM. Brunner frères, à Paris; la dilatation a été déterminée par quarante séries de comparaisons avec l'une de nos règles géodésiques normales; puis l'étalonnage a été fait avec le mètre prototype provisoire I_2 et par la comparaison avec notre règle prototype n° II. Tous ces travaux sont terminés actuellement.

M. Benoît va profiter de la présence simultanée de cinq grands étalons géodésiques, d'abord de nos deux prototypes de 4^m en fer, des deux règles bimétalliques allemande et française, construites toutes les deux par MM. Brunner

frères, et de la règle française en fer, pour faire une série générale de comparaisons entre ces cinq règles et leurs subdivisions, dans toutes les combinaisons possibles, au nombre de 100, dont le résultat permettra de se faire une idée exacte de la précision atteinte dans ces opérations.

Au comparateur universel, M. Benoît a également exécuté plusieurs études : par exemple, celle de la règle en H de M. Wild, construite en laiton, avec division sur une lame d'or, coupée de centimètre en centimètre; les calculs ont été faits par M. le Directeur; ensuite M. Benoît a déterminé l'équation de la règle en laiton avec tracé sur argent, appartenant à M. Ducretet, constructeur d'instruments de précision à Paris; ainsi que l'équation de la règle en fer présentée par le Dépôt de la Guerre français. La détermination d'une règle à bouts, envoyée par l'Académie des Sciences de Suède, a donné lieu à des études sur le procédé dit des *pointes,* ainsi que sur les *palpeurs* ou touches pour la comparaison des mètres à bouts.

En outre, l'aide M. Palaz a exécuté, sous la direction de M. Benoît, au comparateur universel, les déterminations de trois règles divisées de pendules à réversion, appartenant à l'Autriche, à la Hongrie et à l'Italie, ainsi que l'étalonnage d'une règle en laiton en forme de H, divisée sur une lame d'argent incrustée dans le plan neutre.

Comme d'habitude, M. Benoît a continué à déterminer la dilatation de divers échantillons au moyen de la méthode Fizeau, et en particulier des échantillons des nouvelles règles prototypes de M. Matthey. Sur plusieurs échantillons de laiton, surtout lorsqu'ils sont riches en zinc, M. Benoît a constaté des déformations sensibles, dans le sens d'une contraction continue, d'abord rapide et tendant à diminuer avec le temps. M. Benoît poursuivra l'étude de ces phénomènes intéressants; il a repris également l'étude du sphéromètre Brunner, après que cet instrument avait été retouché par ses constructeurs.

Il faut ajouter que M. Benoît a fait fonction de Directeur,

pendant les vacances de M. le Dr Broch, du milieu de juin au milieu d'août.

Travaux de M. Thiesen.

M. le Dr Thiesen a continué à déterminer les volumes des kilogrammes prototypes, au fur et à mesure qu'ils étaient terminés par M. Collot, à quelques milligrammes près. Ces pesées hydrostatiques comprenaient toujours 10 pesées dans trois eaux différentes. Tout ce travail était terminé lors de la dernière session du Comité. En voici le résultat d'après M. Thiesen :

Il y a	10	poids d'un volume compris entre	$46,400^{ml}$	et	$46,408^{ml}$;
»	15	»	46,408	et	46,416;
»	8	»	46,416	et	46,424;
»	2	»	46,424	et	46,432;
»	3	»	46,432	et	46,440;
»	1	»	de 46,488;		
»	1	»	de 46,515.		

Une variation du volume de $0^{ml},008$ correspond à une variation de $0^{mg},01$ environ dans la réduction au vide.

Pour 33 de ces cylindres, la densité reste entre les limites de 21,54 à 21,55; il n'y a que 7 cylindres dont la densité soit au-dessous de 21,54; la plus légère a la densité 21,499. Il va sans dire que, pour les cinq cylindres qui doivent être refondus, soit parce que, pour 4, l'ajustage les a rendus trop légers, soit, pour 1, parce qu'il est un peu pesant, la densité sera déterminée à nouveau, lorsqu'ils reviendront.

Les comparaisons des kilogrammes entre eux par séries de 7 et de 6 ont été exécutées par M. Thiesen, autant que le nombre des pièces définitivement ajustées l'a permis.

Mentionnons encore à cette place que M. le Directeur a fait faire, avec toutes les précautions et en employant le modèle de boîte proposé, au kilogramme n° 7, le double voyage à Marseille aller et retour, sans que, par les pesées exécutées avant le départ et après le retour, on ait pu

constater une variation sensible; car l'augmentation apparente du poids ne dépasse pas les limites de l'incertitude. M. le Dr Broch rendra compte des détails de cette intéressante expérience dans son prochain Rapport.

M. Thiesen a, en outre, coopéré à l'ajustage des kilogrammes prototypes par M. Collot, en contrôlant à plusieurs reprises le poids absolu des pièces en voie d'ajustage.

Une étude des deux kilogrammes prototypes nos 17 et 31, dont la différence de volume est la plus grande, a été entreprise par M. Thiesen, à la balance Bunge, sous une faible pression. Elle sera terminée sous peu.

Des comparaisons, sous de faibles pressions, du kilogramme en quartz, appartenant au Bureau des Poids et Mesures d'Allemagne, avec notre kilogramme type S, ont donné un résultat satisfaisant. Par contre, l'étalonnage de la série en quartz, appartenant au Bureau, doit être reprise une seconde fois.

L'étalonnage de la série en platine iridié (système Wrede), fait par M. Thiesen et son aide M. Kreichgauer, est terminé avec plein succès; l'erreur probable des différentes pièces de cette série reste comprise entre $\pm$ 0mg,005 et $\pm$ 0mg,0004.

Une autre série, également en platine iridié, étalonnée déjà en 1881 par M. Marek, s'accorde avec les nouvelles valeurs, obtenues par M. Kreichgauer, dans les limites des erreurs probables des deux étalonnages. Enfin les mêmes mesures ont déterminé encore d'autres poids auxiliaires qui servent dans les pesées du Bureau.

M. Thiesen a exécuté plusieurs vérifications de poids, envoyés au Bureau, du dehors, savoir une série de 14 poids en quartz appartenant à M. Nickols à Boston, Mass., U. S., puis 4 cavaliers de 10mg en argent doré, appartenant à M. Poynting, du *Technological Institut,* à Birmingham, en Angleterre, et devant servir à la détermination de la constante de gravitation; ensuite un poids en platine iridié de 46g.3 devant servir aux pesées hydrostatiques pour la

Section française de la Commission internationale du Mètre, et une pièce de 100g en laiton doré pour M. Collot, à Paris; enfin M. Thiesen a vérifié un tube de cristal de roche ayant servi à la détermination de la longueur d'onde de lumière, pour la *Faculté des Sciences de Marseille.*

Il faut encore mentionner que M. Thiesen, avec les savants attachés, MM. Chappuis et Guillaume, a exécuté la comparaison des trois baromètres normaux, et établi les corrections de différents baromètres auxiliaires, de même que d'un baromètre de voyage, apporté par M. Sundell, d'Helsingfors.

L'aide, M. Kreichgauer, a étudié les hygromètres à cheveu de la Section des pesées; bien que ses résultats s'accordent assez avec les observations de M. Marek en 1880, de sorte qu'on a pu dresser de nouvelles Tables en utilisant toutes les observations, il n'en est pas moins démontré par ces études que la détermination de l'humidité, à l'aide des hygromètres à cheveu, présente des incertitudes très grandes.

Travaux de M. Chappuis.

M. Chappuis a continué, en 1886, les études des thermomètres à gaz, dont il a été question dans notre dernier Rapport. D'abord il a étendu, à la demande du Comité, l'étude du thermomètre à azote aux températures basses de — 6° jusqu'à — 24°. La réduction définitive des observations du thermomètre à azote et la coordination des résultats ont occupé M. Chappuis jusqu'au mois de juin 1886; il les a représentés par une formule de trois termes, proposée par M. le Directeur, dont les constantes ont été déduites des observations par la méthode des moindres carrés, avec des erreurs probables de 0°,001 entre — 15° et + 50°, et ne dépassent pas 0°,002 pour tout l'intervalle de — 24° à + 100°. A la fin de juillet la rédaction de son travail sur le thermomètre à azote a été terminée. A la fin d'août, après les vacances annuelles, M. Chappuis a commencé l'étude du thermomètre à *acide carbonique*, que le

Comité avait demandée; il a préparé ce gaz avec l'aide de M. Tornöe, par la décomposition du bicarbonate de soude au moyen de l'acide sulfurique, il en a rempli le grand réservoir thermométrique en platine iridié, et il a terminé, non seulement les expériences, mais aussi les calculs de réduction et; à quelques petits détails près, la rédaction de cette étude du thermomètre à acide carbonique; M. Chappuis a déjà actuellement commencé les expériences sur l'hydrogène et il espère pouvoir les terminer à temps pour que son *Mémoire sur les thermomètres à gaz* puisse paraître dans le tome VI, en 1887.

Travaux de M. Guillaume.

La Section thermométrique, sous la direction de M. Guillaume, a terminé l'étude des 38 thermomètres suivants :

15 thermomètres à une ampoule (nos 4323-26, 28, 29, 31-39) destinés à accompagner les mètres prototypes;
8 thermomètres à deux ampoules (nos 4004-4011) pour les comparateurs du Bureau;
4 thermomètres à basses températures (nos 4479-82) pour les recherches de M. Chappuis sur les thermomètres à gaz;
2 thermomètres de l'appareil Fizeau;
3 thermomètres divers, dont l'étude a été demandée, soit par des Gouvernements, soit par des savants.

Les thermomètres appartenant au Bureau possèdent tous maintenant leurs Tables de corrections.

Il a comparé entre eux, de 0° à 50°, deux thermomètres en verre dur et deux en cristal, tous étudiés séparément d'une manière complète. Ces comparaisons ont montré une concordance presque parfaite entre les thermomètres de même verre, tandis que les indications des thermomètres en cristal s'élèvent graduellement au-dessus de celles du thermomètre en verre dur, jusqu'au maximum de 0°,0315, trouvé vers 47°.

M. Guillaume a déterminé la loi de la variation du zéro

pour les thermomètres en verre dur et en cristal, entre -10° et $+100^{\circ}$. Pour ceux en verre dur, il a trouvé une relation presque linéaire entre la température et la position du zéro; dans tous les cas, on peut se servir d'une interpolation proportionnelle pour le calcul des zéros.

Il a recherché les causes d'erreurs fortuites dans la détermination des coefficients de pression et des variations hypothétiques de l'intervalle fondamental des thermomètres en verre dur.

Du reste, les résultats des travaux se trouvent en grande partie consignés dans le Mémoire de M. Guillaume qui fait partie du tome V des *Travaux et Mémoires* et que nous avons analysé.

M. Guillaume a aidé M. Chappuis dans ses comparaisons aux températures élevées et très basses, où le concours de deux observateurs était nécessaire; il a pris part également, avec M. Benoît, à l'étude de la règle géodésique allemande bimétallique; enfin il a terminé les travaux de laboratoire (les comparaisons non comprises) relatifs à l'étude des thermomètres prototypes.

Programme des travaux.

M. le *Directeur Broch*, assisté de son aide M. *Boinot*, se charge du grand travail de la comparaison des mètres prototypes entre eux et avec la copie I_2 du mètre des Archives, d'après une méthode qui a été soumise au Comité et approuvée par lui; M. le Dr Broch veut bien se charger également de la comparaison des autres étalons métriques qui sont parvenus ou parviendront au Bureau.

La dilatation des mètres prototypes sera déterminée sur le comparateur spécial par M. le Dr Benoît, aidé par M. le *Dr Guillaume*, qui lui sera attaché dans ce but. Sur un seul des mètres elle sera étudiée directement et complètement; pour toutes les autres, par différence, en les comparant chacun au premier, dans 5 températures, au moins, montantes et descendantes.

M. le *Dr Benoît*, après avoir terminé les deux règles bimétalliques, allemande et française, construites par MM. Brunner frères, pour lesquelles il faudra déterminer le coefficient de dilatation de chacune des deux lames en métal différent, entreprendra l'étude des principaux étalons géodésiques anciens, savoir de la toise du Pérou, que les autorités françaises ont promis de mettre à notre disposition pour ces recherches, ainsi que des copies les plus importantes de la toise fournies, dans le temps, aux autres nations, et que l'Association géodésique internationale va engager les Gouvernements qui les possèdent à faire envoyer à Breteuil.

Le même adjoint, assisté par son aide M. *Palaz*, observera au comparateur universel les règles de pendule ou les autres règles divisées qui seront présentées au Bureau pendant l'année 1887.

Il se vouera, d'une manière spéciale, à l'étude des meilleures méthodes à suivre pour la comparaison des étalons à bouts, soit entre eux, soit avec ceux à traits.

Avec l'appareil de M. Fizeau, enfin, M. le Dr Benoît se propose d'étudier, l'année prochaine, surtout la loi de dilatation du laiton, suivant la masse du zinc qu'il contient, ainsi que l'influence du recuit de cet alliage.

Toutefois, il est bien entendu que tous ces travaux doivent céder le pas aux déterminations des mètres prototypes.

De même, l'autre adjoint, M. le *Dr Thiesen*, avec le concours de son aide, M. *Kreichgauer*, se vouera, avant tout, à continuer le travail de comparaison des kilogrammes prototypes, entre eux et avec le kilogramme international, aux deux balances Rueprecht; seulement, s'il lui arrive d'avoir du temps libre, il l'emploiera à la vérification d'autres poids qui pourront être présentés au Bureau. A la balance Bunge, M. le Dr Thiesen continuera à rechercher jusqu'à quel point les volumes des kilogrammes déterminés dans l'air, sous différentes pressions, diffèrent du volume obtenu par la pesée hydrostatique.

M. le Directeur fera, avec le concours de M. le Dr Thiesen, des expériences sur l'influence des voyages en chemin de fer sur un kilogramme enfermé dans son étui, en déterminant très soigneusement son poids avant le départ et après le retour.

Nous avons déjà mentionné, à l'occasion des travaux accomplis en 1886, les tâches qui sont particulièrement recommandées aux deux savants attachés au Bureau, MM. Chappuis et Guillaume.

VII. — Correspondance avec les Gouvernements.

Nous devons, en premier lieu, compléter la correspondance qui, à partir du dernier Rapport aux Gouvernements, a été échangée au sujet de la question que nous y avons exposée, de l'attribution à ajouter éventuellement à celles du Bureau international des Poids et Mesures, pour administrer aussi les prototypes électriques et photométriques et, avant tout, sur la faculté à accorder au Comité international d'élaborer, pour le Gouvernement français, un devis des frais que comporterait une pareille combinaison.

Outre les sept réponses, toutes favorables, reproduites dans notre dernier Rapport, nous avons reçu, depuis lors, quatre autres réponses à notre circulaire du 30 octobre 1885, toutes favorables aussi, sauf une. Ainsi, le Gouvernement impérial du Japon non seulement nous a autorisés à élaborer le devis, mais il a formellement donné son consentement au projet de réunir au Bureau international des Poids et Mesures les nouvelles fonctions dont il s'agit, ainsi qu'il résulte de la dépêche suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 20 avril 1886.

MONSIEUR,

Me référant à la lettre que vous avez bien voulu m'écrire le 30 octobre 1885 et à ma réponse à cette lettre, en date du 23 novembre

1885, au sujet de nouvelles attributions à conférer au Comité international des Poids et Mesures, j'ai l'honneur de vous informer que le Gouvernement impérial du Japon consent, en ce qui le concerne, à l'attribution au Comité international de la construction, la vérification et la conservation des prototypes de l'Unité électrique, ainsi que de la comparaison des étalons pratiques de lumière avec l'Unité.

Veuillez, etc.

Signé : HACHISUKA.

A Monsieur le Docteur A. Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.

Quelques jours plus tard nous est parvenue la dépêche suivante, de la Légation de Suède et de Norvège, qui nous accorde l'autorisation demandée :

LÉGATION DE SUÈDE ET NORVÈGE, A PARIS.

Paris, le 26 avril 1886.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Par une lettre, du 30 octobre dernier, vous avez bien voulu me prier de vous faire savoir si le Gouvernement du Roi veut autoriser le Comité international des Poids et Mesures à élaborer le devis des frais que comporterait, pour le Bureau international, l'attribution de la construction et de la vérification des prototypes de l'ohm légal, ainsi que la comparaison des étalons photométriques pour le cas où une entente des Gouvernements intéressés interviendrait à ce sujet.

Je suis chargé de porter à votre connaissance que le Gouvernement du Roi n'a, pour sa part, rien à objecter à ce que le Comité se charge du travail en question.

Veuillez agréer, Monsieur le Général, les assurances de ma haute considération.

Le Ministre de Suède et Norvège.

Signé : C. LEWENHAUPT.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.

Au mois de juillet, le Gouvernement français nous a demandé des renseignements sur l'état de la question, en nous adressant la lettre suivante :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. — MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.

DIRECTION DES AFFAIRES COMMERCIALES ET CONSULAIRES.

SOUS-DIRECTION DES AFFAIRES CONSULAIRES.

Paris, le 2 juillet 1886.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

J'ai eu l'honneur de vous transmettre, le 23 février, copie de la lettre par laquelle le Gouvernement américain a fait connaître à son Représentant, à Paris, qu'en ce qui le concerne il ne voit aucun inconvénient à ce que le Comité international des Poids et Mesures dresse, suivant la demande du Gouvernement français, un devis approximatif des frais que pourrait occasionner la création éventuelle, dans les dépendances du Pavillon de Breteuil, d'un laboratoire d'étalonnement et de comparaison pour les mesures concernant l'électricité et la lumière.

J'attacherais du prix à savoir si les diverses Puissances signataires de la Convention du Mètre ont déjà répondu à la communication que vous leur avez adressée, en vue d'obtenir l'autorisation de procéder aux études que comporte l'évaluation de ces dépenses, et si le Comité international sera prochainement en mesure de me transmettre le devis approximatif dont il s'agit.

Agréez, M. le Général, les assurances de ma haute considération.

Le Président du Conseil, Ministre des Affaires étrangères,

Signé : C. DE FREYCINET.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, Pavillon de Breteuil, Sèvres.

Nous avons répondu immédiatement dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 12 juillet 1886.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons l'honneur de remercier Votre Excellence de la communication qu'Elle a bien voulu nous faire d'une copie de la lettre par laquelle le Gouvernement américain autorise le Comité international des Poids et Mesures à fournir, pour le Gouvernement de la République française, le devis des frais résultant, pour le Bureau international de Breteuil, des nouvelles fonctions qui lui seraient éventuellement confiées.

Nous avions déjà été informés de cette décision du Gouvernement de Washington par la note de la Légation américaine, datée du 5 janvier, et que nous avons publiée, avec les autres documents analogues, dans notre « Neuvième Rapport aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1885 ».

Dans ce Rapport, que nous avons eu l'honneur de faire remettre à votre Ministère, le 6 avril dernier, Votre Excellence trouvera les sept réponses, toutes favorables, que nous avions reçues, jusqu'à cette date, de la part de la Suisse, du Danemark, de l'Italie, de la Serbie, de la Belgique, de l'Espagne et des États-Unis. (Voir *Rapport*, p. 73 à 76.)

Depuis lors, nous n'avons plus reçu que deux réponses, également favorables, celle du Gouvernement japonais, le 22 avril 1886, et celle du Gouvernement de Suède et de Norvège, le 26 avril, nous autorisant, tous les deux et sans réserve, à faire le travail que votre Gouvernement nous a demandé.

Votre Excellence voit qu'il reste dix, parmi les vingt États faisant partie de la Convention du Mètre, qui n'ont pas, jusqu'à présent, fait connaître leur décision au sujet de la question qui leur a été soumise par notre dépêche du 30 octobre 1885; mais que toutes les réponses arrivées sont favorables.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre plus haute considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : D^r AD. HIRSCH.

A Son Excellence Monsieur de Freycinet, Président du Conseil, Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.

Peu de temps après, l'Ambassade impériale de Russie nous a fait parvenir la dépêche qui suit :

AMBASSADE IMPÉRIALE DE RUSSIE.

Paris, le 10/22 juillet 1886.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

En réponse à la lettre que vous avez bien voulu adresser à Son Excellence M. le Baron de Mohrenheim, en date du 30 octobre 1885, j'ai l'honneur de vous informer que le Gouvernement impérial est disposé à accorder au Bureau international des Poids et Mesures l'autorisation d'élaborer un devis des frais que comporterait, pour le Bureau international, l'attribution de la construction, de la vérification et de la conservation des prototypes de l'Unité de résistance électrique, ainsi que la comparaison des étalons pratiques de lumière avec l'Unité.

Ce consentement du Gouvernement impérial dépend cependant des trois conditions suivantes :

1° Que toutes les Puissances émettent un avis conforme;

2°. Que pareille adhésion ne préjuge pas la question d'un développement constant des attributions du Bureau des Poids et Mesures;

3° Que de ce fait le Gouvernement impérial ne soit pas engagé d'avance à participer à la convention supplémentaire dont le Gouvernement français a fait élaborer le projet.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Le Chargé d'Affaires de Russie,
Signé : KOTZEBUE.

A Son Excellence Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

Malgré les réserves dont le Gouvernement russe a entouré l'autorisation qu'il vient de donner, on peut envisager la réponse du Gouvernement Impérial comme favorable, puisque les deux dernières de ces réserves sont, pour ainsi dire, déjà satisfaites par notre démarche du 30 octobre 1885, qui prouve que le Comité international se

sait lié par les attributions énumérées dans l'article 6 de la Convention du Mètre, que les Puissances signataires sont toujours et seules maîtresses d'élargir, et que, dans le dernier alinéa de la Circulaire, nous nous étions permis de faire remarquer que l'autorisation sollicitée ne comportait nullement l'adhésion définitive d'un Gouvernement à la combinaison projetée.

A notre grand regret, la première des trois réserves paraît devoir exercer son effet, à moins que le Gouvernement I. et R. d'Autriche-Hongrie ne veuille modifier le refus contenu dans la dépêche suivante, en accordant au Comité international au moins la permission d'établir le devis demandé.

AMBASSADE D'AUTRICHE-HONGRIE.

N° 1756.

Paris, le 2 septembre 1886.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Par votre lettre du 30 octobre dernier, vous avez bien voulu m'informer de l'intention du Gouvernement de la République française, de communiquer aux Gouvernements intéressés l'avant-projet d'une Convention par laquelle on confierait au Bureau international des Poids et Mesures la construction, la vérification et la conservation des prototypes de l'Unité de résistance électrique, ainsi que la comparaison des étalons pratiques de lumière avec l'Unité.

Vous m'informiez, en même temps, que le Gouvernement français ayant invité le Comité à élaborer le devis des frais que comporterait l'exécution de ce projet, le Comité des Poids et Mesures avait cru devoir en référer d'abord à toutes les Puissances signataires de la Convention du Mètre, et vous exprimiez le désir de connaître l'opinion du Gouvernement I. et R. à cet égard.

Je n'ai pas manqué de porter votre démarche à la connaissance de qui de droit, et j'ai l'honneur de vous informer, Monsieur le Général, que le Ministère I. et R. du Commerce, à Vienne, de concert avec le Ministère Royal hongrois du Commerce, à Budapest, est d'avis de

ne pas s'associer, au moins pour le moment, à la proposition du Gouvernement de la République.

En effet, le projet français n'est que la répétition d'une proposition analogue faite, en 1881, par le Gouvernement I. et R., et représentée, en 1882, par les Délégués de la Russie, du Danemark et de l'Autriche-Hongrie.

Cette proposition n'ayant pas obtenu l'assentiment de tous les Gouvernements signataires, et ayant été notamment fort mal accueillie par les industriels anglais et américains, il y a lieu de croire que le projet actuel n'aurait pas plus de chance d'être agréé par ces derniers que celui de 1882.

Veuillez agréer, Monsieur le Général, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

L'Ambassadeur d'Autriche-Hongrie,

Signé : Hoyos.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.

Nous avons répondu, pendant la session du Comité international, à l'Ambassade I. et R., par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Paris, le 8 octobre 1886.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Nous avons eu l'honneur de recevoir la dépêche du 2 septembre dernier, par laquelle Votre Excellence nous informe que le Gouvernement I. et R. est d'avis de ne pas s'associer, au moins pour le moment, à la proposition du Gouvernement de la République française.

Qu'il nous soit permis de faire observer à votre Haut Gouvernement que, dans notre lettre du 30 octobre 1885, nous n'avons pas sollicité l'adhésion des Gouvernements signataires de la Convention du Mètre aux propositions du Gouvernement français, mais que nous avons simplement demandé aux Hauts Gouvernements l'autorisation d'établir le devis des frais qui résulteraient éventuellement du projet

de réunir les Unités électriques au Bureau international des Poids et Mesures.

Nous avons d'ailleurs eu le soin d'insister, dans notre lettre, sur ce point, qu'une pareille autorisation n'aurait nullement pour conséquence de préjuger l'adhésion des Gouvernements à la future Convention que le Gouvernement français se propose de leur soumettre.

Nous serions très obligés à Votre Excellence si Elle voulait bien nous faire connaître la décision de son Haut Gouvernement sur le point spécial que nous avons pris la liberté de vous signaler.

Agréez, Monsieur le Comte, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Comte Hoyos, Ambassadeur d'Autriche-Hongrie à Paris.

Le même jour, nous avons donné connaissance, par la lettre suivante, au Gouvernement de la République française, des deux nouvelles réponses qui nous étaient parvenues de la part des Empires de Russie et d'Autriche-Hongrie :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Paris, le 8 octobre 1886.

Monsieur le Ministre,

Nous avons eu l'honneur, par notre lettre du 12 juillet dernier, de rendre compte à Votre Excellence des réponses reçues, jusqu'à cette date, à la circulaire du 30 octobre 1885 que, conformément à votre désir, nous avions adressée aux États signataires de la Convention du Mètre, pour leur demander l'autorisation de fournir au Gouvernement français le devis des frais qui seraient occasionnés au Bureau international des Poids et Mesures, s'il était chargé des soins des Unités électriques.

Depuis lors, nous avons reçu encore deux réponses : la première du Gouvernement impérial de Russie, qui veut bien accorder l'auto-

risation demandée, à condition que toutes les Puissances émettent un avis conforme, que pareille adhésion ne préjuge pas la question d'un développement constant des attributions du Bureau des Poids et Mesures, et que de ce fait le Gouvernement impérial ne soit pas engagé d'avance à participer à la Convention supplémentaire dont le Gouvernement français a fait élaborer le projet.

La seconde réponse qui nous est parvenue le 8 septembre, est celle de l'Autriche-Hongrie, par laquelle Son Excellence M. le Comte Hoyos nous informe que le Gouvernement I. et R. est d'avis de ne pas s'associer, au moins pour le moment, à la proposition du Gouvernement de la République, essentiellement pour la raison que le nouveau projet de la France est le même qu'une proposition analogue faite, en 1881, par le Gouvernement I. et R., et représentée, en 1882, par les Délégués de la Russie, du Danemark et de l'Autriche-Hongrie, et que cette proposition n'a pas obtenu alors l'assentiment de tous les Gouvernements.

Nous nous empressons, du reste, de joindre à la présente lettre une copie de la dépêche de l'Ambassade d'Autriche-Hongrie, et nous ne manquerons pas de porter à la connaissance de Votre Excellence toute autre réponse qui nous parviendrait dans la suite.

Agréez, M. le Ministre, l'hommage de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur de Freycinet, Président du Conseil, Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.

Bien que, jusqu'au 31 décembre 1886, le Comité international n'ait plus reçu d'autres communications concernant le sujet dont il s'agit, nous croyons bien faire, pour exposer nettement aux Hauts Gouvernements l'état actuel de la question, d'ajouter les quelques pièces qui datent du commencement de l'année 1887.

Le Gouvernement de la République française nous a adressé la dépêche suivante :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. — MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.

DIRECTION DES AFFAIRES COMMERCIALES ET CONSULAIRES.

SOUS-DIRECTION DES AFFAIRES CONSULAIRES.

Paris, le 10 janvier 1887.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Par une lettre, en date du 8 octobre dernier, vous avez bien voulu informer mon prédécesseur que, sur les vingt Puissances signataires de la Convention du Mètre, dix États, savoir, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, l'Italie, le Japon, la Russie, la Serbie, la Suède et Norvège, ainsi que la Suisse, avaient autorisé le Comité international des Poids et Mesures à fournir au Gouvernement français un devis approximatif des frais que comporterait la création éventuelle d'un laboratoire d'étalonnement pour les mesures concernant l'électricité et la lumière, dans les dépendances du Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

Vous avez, en même temps, communiqué à M. de Freycinet copie de la lettre que Son Excellence M. l'Ambassadeur d'Autriche-Hongrie à Paris, vous a adressée, le 2 décembre dernier, au sujet de cette question.

Il résulte de la communication de M. le Comte Hoyos, que les Ministères du Commerce, à Vienne et à Budapesth, « ne seraient pas disposés à s'associer à la proposition du Gouvernement français, une proposition analogue, faite par le Gouvernement austro-hongrois, en 1881, et représentée, au sein de la Conférence pour la détermination des Unités électriques, en 1882, par les Délégués de la Russie, du Danemark, de la Suisse et de l'Autriche-Hongrie, n'ayant pas obtenu l'assentiment des Gouvernements signataires ».

Les termes dans lesquels l'Administration austro-hongroise a formulé son opinion, en ce qui concerne l'autorisation demandée par le Comité international des Poids et Mesures, permettent de penser que cette Administration s'est méprise sur la portée de la question qui a fait l'objet de la lettre de ce Comité, en date du 30 octobre 1885.

En effet, le Gouvernement de la République française n'a saisi encore d'aucune proposition les Puissances qui se sont fait repré-

senter à la Conférence des Unités électriques. Il s'agit actuellement, pour les Puissances signataires de la Convention du Mètre, de donner au Comité international des Poids et Mesures, qui l'a sollicitée, la simple faculté d'établir une évaluation approximative qui permettrait d'apprécier quelles pourraient être les conséquences financières de l'adjonction, au Pavillon de Breteuil, d'un Bureau d'étalonnement et de comparaison pour les mesures d'électricité ou même de lumière.

Le Gouvernement de la République a récemment appelé, sur ce point, l'attention du Gouvernement austro-hongrois et il attacherait du prix à ce que le Comité international des Poids et Mesures voulût bien provoquer une réponse, de la part des neuf États signataires de la Convention du Mètre, qui n'ont pas encore fait connaître qu'ils n'auraient aucune objection à accorder l'autorisation que le Comité international a directement sollicitée, le 30 octobre 1885.

Agréez, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

Signé : FLOURENS.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

Après avoir donné suite à la demande du Gouvernement français, par une lettre adressée aux Représentants des États qui ne nous avaient pas encore fait connaître leurs décisions, nous avons répondu à M. Flourens dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 9 février 1887.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons l'honneur de répondre à la dépêche de Votre Excellence, du 10 janvier 1887, dans laquelle, revenant au projet de réunir au Bureau international des Poids et Mesures le service d'étalonnage des Unités électriques et photométriques, vous relevez le malentendu qui résulte de la dépêche de M. le Comte Hoyos-Sprinzenstein, dont

nous avions donné connaissance à Votre Ministère par notre lettre du 8 octobre dernier. En nous faisant savoir que le Gouvernement de la République française a récemment appelé sur ce point l'attention du Gouvernement austro-hongrois, Votre Excellence exprime le désir que le Comité international des Poids et Mesures provoque une réponse de la part des États signataires de la Convention du Mètre qui n'ont pas encore fait connaître qu'ils n'avaient aucune objection à accorder l'autorisation que le Comité international a directement sollicitée, le 30 octobre 1885.

Nous venons, en effet, d'écrire dans ce sens aux représentants diplomatiques des huit États signataires de la Convention du Mètre, qui n'ont pas encore répondu à notre dépêche-circulaire du 30 octobre 1885, savoir à l'Allemagne, l'Angleterre, la République argentine, le Pérou, le Portugal, la Roumanie, la Turquie et le Vénézuéla. Avec les dix États qui avaient répondu favorablement jusqu'au 8 octobre 1886, et en ajoutant la République française, ainsi que l'Autriche-Hongrie à laquelle nous nous abstenons d'écrire, puisque le Gouvernement de la République l'a déjà fait, il ne reste en effet que les huit États susnommés, qui ne se soient pas encore prononcés.

Dans notre dépêche-circulaire qui sollicite la communication de leur décision au sujet de cette question, nous avons insisté de nouveau sur le fait que, pour le moment, il s'agit uniquement d'autoriser le Comité international des Poids et Mesures à dresser le devis que le Gouvernement de la République française lui a demandé, et que cette autorisation ne préjuge nullement la décision des Gouvernements sur l'adjonction du service des Unités électriques et photométriques au Bureau international des Poids et Mesures.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre plus haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur Flourens, Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.

Voici la nouvelle dépêche-circulaire adressée aux huit États susmentionnés :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 8 février 1887.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons eu l'honneur d'adresser, le 30 octobre 1885, par l'intermédiaire de Votre Excellence, à Votre Haut Gouvernement, une dépêche-circulaire dans laquelle, pour nous conformer au désir exprimé par le Gouvernement de la République française, nous demandions aux Gouvernements des États signataires de la Convention du Mètre s'ils voulaient bien autoriser le Comité international des Poids et Mesures à élaborer le devis des frais que comporterait, pour le Bureau international, l'attribution de construire et de vérifier les prototypes de l'ohm légal, ainsi que la comparaison des étalons photométriques, dans le cas où une entente des Gouvernements interviendrait aussi sur ce point.

Votre Excellence trouvera dans notre dernier Rapport, sur l'exercice de 1885 (Chap. VII), que, jusqu'à la fin de 1885, nous avions reçu sept réponses, toutes favorables, auxquelles sont venues s'ajouter, dans le courant de 1886, trois autres dans le même sens, de sorte que, en y comprenant la République française, onze, parmi les États de la Convention du Mètre, nous ont accordé cette permission d'établir le devis demandé; plusieurs d'entre ces États ont réservé leur décision sur la question s'ils adhéreraient définitivement au projet de charger le Bureau international de ce service des Unités électriques et photométriques.

Le Gouvernement de la République française nous a fait savoir dernièrement qu'il attacherait du prix à ce que le Comité international des Poids et Mesures voulût provoquer une réponse de la part des États signataires de la Convention du Mètre qui n'ont pas encore fait connaître qu'ils n'avaient aucune objection à accorder l'autorisation que le Comité international a sollicitée le 30 octobre 1885.

En conséquence, nous avons l'honneur de prier Votre Excellence de bien vouloir attirer de nouveau l'attention de Votre Haut Gouvernement sur cette question, et de solliciter de sa part une réponse à notre dépêche du 30 octobre 1885. Nous nous permettons seulement d'insister de nouveau sur le fait que la permission, accordée par Votre Haut Gouvernement au Comité international, de dresser

le devis demandé, ne l'obligerait nullement d'adhérer définitivement à la combinaison, qui voudrait installer un laboratoire d'étalonnement pour les mesures concernant l'électricité et la lumière dans les dépendances de Breteuil.

Espérant recevoir le plus tôt possible la réponse de Votre Gouvernement, nous présentons à Votre Excellence l'expression de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

Il nous reste à rendre compte aux Gouvernements des autres correspondances principales que le Comité a échangées, dans le courant de 1886, soit avec les Représentants des Hautes Parties contractantes, soit avec les institutions scientifiques de leurs États, et qui se rapportent essentiellement à des vérifications de leurs étalons de différentes natures, et aux demandes de leur communiquer les publications du Comité international.

Ainsi, nous avons reçu de M. le Général Ferrero, Président de la Commission géodésique italienne et Directeur de l'Institut géographique militaire, à Florence, la lettre suivante, par laquelle il s'informe des voies et moyens pour obtenir la vérification de plusieurs étalons géodésiques :

ASSOCIATION GÉODÉSIQUE INTERNATIONALE.

Commission italienne.

Florence, le 21 avril 1886.

Monsieur et très honoré Collègue,

D'après la Convention internationale du Mètre, les comparaisons de nos règles géodésiques et autres instruments de mesure avec les

prototypes, établis au Pavillon de Breteuil, devraient être faites gratuitement et avec le moindre retard.

Cependant, les démarches nécessaires pour obtenir du Bureau international des Poids et Mesures les étalonnages dont il est question doivent être faites par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères et de l'Ambassade, ce qui occasionne une perte de temps considérable.

La Commission italienne devrait faire étalonner les règles géodésiques de son appareil de Bessel et une échelle métrique, annexée à un pendule à réversion de Repsold; c'est pour cela que je vous prie de bien vouloir m'indiquer la manière la plus expéditive d'arriver au résultat.

Veuillez agréer, mon cher Collègue, l'expression de mes sentiments les plus dévoués.

Signé : A. Ferrero.

A Monsieur le Professeur Adolphe Hirsch, Directeur de l'observatoire de Neuchâtel (Suisse).

Le Secrétaire a répondu immédiatement à M. le Directeur de l'Institut géographique militaire, à Florence :

Neuchâtel, le 24 avril 1886.

Monsieur le Général et cher Collègue,

Vous n'avez pas besoin de passer par la voie diplomatique pour obtenir la vérification de vos règles géodésiques à Breteuil. Je donnerai immédiatement connaissance de votre demande à M. le Président, Gal Ibañez, et nous avertirons M. le Dr Broch, Directeur du Bureau international, que vous allez lui envoyer directement deux règles à vérifier. Vous n'avez alors qu'à les lui adresser au Bureau international des Poids et Mesures, à Sèvres, près Paris, en écrivant à M. le Directeur les renseignements et desiderata particuliers que vous auriez à lui présenter au sujet de ces règles.

Je mentionne que la franchise de douane est accordée par la France à tous les envois destinés au Bureau international, ce qui les préserve des mains peu délicates des douaniers.

Veuillez agréer, mon cher Collègue, l'assurance de ma parfaite considération et de mes sentiments les plus dévoués.

Signé : Dr Ad. Hirsch.

A Monsieur le Général Ferrero, Directeur de l'Institut géographique, à Florence.

M. le Général Ferrero a envoyé, en effet, dans le courant de l'année passée, la règle divisée de l'appareil de pendule à réversion, appartenant à l'Italie, laquelle a été déterminée exactement au Bureau international et retournée à ses propriétaires.

Quant aux règles de bases et étalons géodésiques proprement dits, M. le Général Ferrero ne tardera pas à les envoyer à Breteuil, maintenant que le comparateur géodésique est libre.

L'astronome royal du Cap de Bonne-Espérance, M. Gill, s'étant informé s'il pouvait obtenir la détermination, au Bureau international, de la règle de base qui a servi aux travaux géodésiques du Cap, nous avions répondu que l'exécution d'un pareil travail serait faite avec le plus grand empressement : d'abord à cause de l'importance particulière pour la science géodésique de comparer l'unité des grands travaux exécutés dans l'Afrique australe avec ceux des travaux européens, et ensuite parce que M. Gill avait contribué grandement, par sa haute autorité, à rallier l'Angleterre à l'œuvre de la Convention du Mètre.

Au printemps de 1886, nous avons reçu de lui la lettre suivante :

ROYAL OBSERVATORY.

Cape of Good Hope, 25th april 1885.

My dear Collegue,

I am very greateful to you and the General Ibañez for undertaking so readily and so kindly the comparison of the Cape 10 foot bar.

I knew perfectly well, when I made the request, that this comparison, with your existing appliances, might involve a good deal of labour and trouble.

But I am rejoiced to find that your Bureau is ready to face the problem at once « coûte que coûte » and to justify in the best and most practical way the value of international cooperation in such matters.

It is also very pleasant to think that the little I have done to promote such cooperation is valued by you, and has in turn helped to forward my request.

It is desirable that the determination of length should be made both for the old dots as well as for the new lines.

The standard indicated by the dots was compared by Sir Thomas Maclear with the Calley-bars and in the measurement of his base line, and has also been compared with the bars of our new base-apparatus, but I was not satisfied with the precision of the dots, and I found so large a « personality » in the comparisons, that I requested M. Simms to make the lines which you will find engraved near the dots.

The bar is now in London, in the care of MM. Troughton and Simms, having been brought to England by me in 1884, for the purpose of having the new lines engraved upon it. I have written to Troughton and Simms, by the same post with this letter, requesting them to forward the bar whitout delay to Breteuil.

I should like that there should be, if possible, an accurate investigation of the thermal coefficients of the bar made at the same time, and, if possible, to have the present somewhat crude thermometers which are attached to the bar, replaced by more refined thermometers. I should also be glad if the Bureau would undertake to supervise the construction and investigate the errors of two refined standard thermometers for employment in the comparison of our base apparatus with the 10 ft. standard. The cost of these thermometers will of course be borne by our Survey.

Accept my most sincere thanks for your kindness in this matter and believe me always sincerely yours.

DANIEL GILL.

A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.

Ainsi qu'il résulte du Chapitre VI, dans lequel nous

avons rendu compte des Travaux du Bureau international, on y a réussi à déterminer exactement la règle du Cap, malgré les difficultés spéciales qu'elle présentait, à cause de sa longueur de 10 pieds anglais, qui différait de la longueur de 3^m d'une quantité de 48^{mm}, de sorte qu'il fallait faire construire, pour l'un des microscopes de notre comparateur géodésique, une nouvelle équerre. On a aussi procuré à M. Gill les thermomètres de précision qu'il avait désirés, tous bien étudiés. La règle, aussi bien que les thermomètres, ont été retournés à MM. Troughton et Simms.

Le Gouvernement anglais a également voulu se procurer, pour son Département du Commerce, deux thermomètres normaux, faits par M. Tonnelot, à Paris, en verre dur, et qui, d'après les études approfondies exécutées au Bureau international, sont d'une perfection remarquable. Voici la lettre de M. l'Ambassadeur anglais :

Paris, le 28 mai 1886.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Le Département du Commerce anglais désire obtenir comme étalon un thermomètre de la même forme que celui qui a été adopté par le Comité international des Poids et Mesures (thermomètre prototype).

Il a donc invité M. Tonnelot de Paris à lui construire deux thermomètres absolument pareils à ceux qu'il avait fournis au Comité international.

Sur l'invitation de mon Gouvernement, je viens de prier M. le Ministre du Commerce, par l'entremise du Ministère des Affaires étrangères, de vouloir bien vous engager à donner l'autorisation nécessaire pour que ces deux thermomètres soient reçus et vérifiés au Bureau international, à Sèvres, avant d'être envoyés en Angleterre.

Je m'adresse en même temps et dans le même but à votre obligeance, Monsieur le Général, et, tout en exprimant l'espérance que le Comité ne verra aucun inconvénient à la vérification, à Sèvres, des

thermomètres en question, je saisis cette occasion pour vous renouveler les assurances de ma considération la plus distinguée.

Signé : LYONS.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.

Nous y avons répondu dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 3 juin 1886.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Votre Excellence nous fait savoir que le Département du Commerce anglais désire obtenir deux thermomètres de la même forme que celui qui est adopté, comme étalon, au Bureau international des Poids et Mesures; qu'il les a commandés à M. Tonnelot, à Paris, fabricant de thermomètres, qui les fournit également au Bureau international; enfin Votre Excellence nous demande que ces thermomètres soient vérifiés au Bureau de Breteuil.

Nous ne tarderons pas à prévenir M. le Directeur du Bureau international des Poids et Mesures qu'il doit recevoir prochainement deux thermomètres, commandés par le Gouvernement anglais, qui doivent être soumis à une étude complète, et remis, le plus tôt possible, accompagnés des certificats officiels, à l'Ambassade d'Angleterre à Paris.

En agissant ainsi, nous ne faisons, du reste, que notre devoir, attendu que les Gouvernements des États signataires de la Convention du Mètre ont le droit de faire déterminer leurs étalons, soit de poids et mesures, soit de thermomètres, au Bureau international des Poids et Mesures.

Veuillez agréer, Monsieur l'Ambassadeur, l'hommage de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : D^r AD. HIRSCH.

A Son Excellence le très honorable Lord Lyons, Ambassadeur de Sa Majesté la Reine d'Angleterre, à Paris.

M. le Directeur ayant envoyé les thermomètres directement au Chef du Bureau des Poids et Mesures, à Londres, à la demande de ce dernier, nous avons transmis, à l'Ambassade anglaise de Paris, les certificats, accompagnés de la lettre suivante :

Madrid et Neuchâtel, le 10 janvier 1887.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Nous avons l'honneur d'envoyer à Votre Excellence les certificats ci-joints des deux thermomètres Tonnelot n°s 4517 et 4518, dont, par lettre du 28 mai dernier, vous nous avez demandé la vérification pour le Gouvernement de la Reine.

Les deux thermomètres en question ont été déposés, à la fin du mois d'août, au Bureau international des Poids et Mesures, qui en a terminé l'étude dans la première semaine de novembre.

M. le Dr Broch, Directeur de notre Bureau, a envoyé le 21 décembre les thermomètres, ainsi que des copies de leurs certificats et toutes les Tables de corrections, par l'entremise de M. Tonnelot, à M. Chaney, Officer in charge of the Standards, conformément au vœu que ce dernier en avait exprimé à M. Broch. M. Chaney a accusé réception des thermomètres en bon état.

Nous avons l'honneur, M. l'Ambassadeur, de vous présenter l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : D^{r} AD. HIRSCH.

A Son Excellence le très honorable Lord Lyons, Ambassadeur de Sa Majesté la Reine d'Angleterre, à Paris.

Avec l'une des Universités des États-Unis, qui a désiré recevoir nos publications, nous avons échangé la correspondance suivante :

UNION COLLEGE OF LAW.

UNIVERSITY OF CHICAGO, NORTHWESTERN UNIVERSITY.

Chicago, june 11th 1886.

My dear Sir,

For same time past I have been much interested in the subject of Metrology and especially in the work of the International Bureau of which you are Secretary. Will you do me the favour to informe me whether I can get reports of the progress of your work, and at what price? Also please state, if possible, whether, when copies of the « Mètre des Archives » are ready, the same will be sold to private individuels interested in this subject, and the price, if you are able to state.

Very respectfully yours.

Signé : Marshall D. Ewell.

Neuchâtel, 30th june 1886.

Dear Sir,

Answering to your letter of june 11th, I have the honour to informe you that you can get copies of all our publications of the « Travaux et Mémoires » (4 vol. in-4° have been published till now) as well as our « Procès-Verbaux et Rapports » (10 vol. in-8°) at our editor M. Gauthier-Villars, libraire, 55, Quai des Augustins, Paris. I do not know exactly the library prices of these publications. If the University of Chicago will ask for it, I will have great pleasure, to place in future your University in the list of scientific institutions to which the international Committee of Wheights and Measures sends its publications, in exchange of the publications of the Chicago-University for the library of the « Bureau international des Poids et Mesures à Sèvres, près Paris ».

As to the new prototypes of the meter and kilogramm, they are prepared only for the different Governments, which take part in the Meter-Convention. The United States Government has already commanded a certain number of prototypes; if you can obtain that the U. S. Government by the organ of the Secretary for Foreign Affaires and the U. S. Legation at Paris, asks for you or your college, for

another prototype of meter and kilogramm, I hope, though the list of inscriptions has been already closed, that it may be possible to procure you a copy. The price of the new standards is not yet fixed definitively; it will be about 9000^{fr} for a meter standard, and 3000^{fr} for a kilogramm, the two, you know, in platine-iridium.

Very truly yours.

Signé : D. Ad. Hirsch.

To the honorable Marshall D. Ewell of the Northwestern University, 80 and 82, Dearborn Street, Chicago.

NORTWESTERN UNIVERSITY.

Evanston Ill (near Chicago), U. S. A.

July 16, 1886.

Dear Sir,

By your letter to hon. Marshall D. Ewell of this University we are glad to know that by application to you, the name of this University may be placed at the list of institutes to which the International Committee of Weights and Measures sends its publications.

We should highly value these publications, and beg you to note the University in your list accordingly.

I remain yours very truly,

Signé : D. Boubright,
Chairman of the Library Com.

To the honorable Doctor Ad. Hirsch, of the Committee of Weights and Measures, Neuchâtel, Switzerland.

A la même époque, le Gouvernement d'Italie nous a demandé d'accorder les publications du Comité et du Bureau international au savant physicien, M. Roiti, Professeur à l'École polytechnique de Florence, en faveur duquel était intervenu également notre collègue italien, M. le Professeur Govi.

Voici les lettres échangées à cet égard :

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 5 juillet 1886.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

M. Roiti, professeur de Physique de l'Institut supérieur technique à Florence, a exprimé au Gouvernement du Roi le désir d'obtenir gratuitement les publications du Bureau international des Poids et Mesures; ces publications seraient très utiles à M. Roiti dans l'intérêt de ses études.

J'ai, par conséquent, l'honneur d'avoir recours à votre obligeance habituelle en vous priant de vouloir bien, si possible, satisfaire au désir exprimé par M. Roiti.

En vous en remerciant d'avance, je saisis cette occasion pour vous renouveler, Monsieur le Général, les assurances de ma considération la plus distinguée.

L'Ambassadeur d'Italie,
Signé : MENABREA.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 18 juillet 1886.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Par votre lettre du 5 juillet, vous avez bien voulu nous faire connaître et appuyer le désir de M. le professeur Roiti, de l'Institut supérieur technique à Florence, de posséder la collection de nos publications.

Nous avons l'honneur d'informer Votre Excellence que nous venons de donner ordre à notre éditeur d'envoyer à M. Roiti, gratuitement, la série aussi bien des *Procès-Verbaux et Rapports* du Comité que des *Travaux et Mémoires* du Bureau international des Poids et Mesures.

Nous avons en outre inscrit le nom de M. Roiti dans nos listes de

distribution, de sorte que le savant physicien de Florence recevra désormais régulièrement un exemplaire de toutes nos publications.

Veuillez, Monsieur l'Ambassadeur, recevoir l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Comte Menabrea, Ambassadeur de Sa Majesté le Roi d'Italie à Paris.

Dans le Rapport de l'année dernière (*voir* fin du Chapitre VIII, Annexe aux *Procès-verbaux,* p. 207-209), nous avons fait connaître l'échange de dépêches avec l'Ambassade d'Autriche-Hongrie, concernant la nomination, par le Gouvernement I. et R., de MM. les Professeurs Arzberger et v. Oppolzer comme Délégués d'Autriche à la future Conférence générale. Dans le courant de l'été dernier, M. le Professeur Victor v. Lang, qui avait assisté en 1872, comme Délégué autrichien, à la Commission internationale du Mètre, nous a adressé la lettre suivante, dans laquelle il prend congé de ses anciens Collègues :

Vienne, le 22 juin 1886.

Monsieur le Président,

J'ai reçu par votre bonté, il y a quelques jours, les *Procès-Verbaux* des séances du Comité international des Poids et Mesures de 1885, quoique j'apprenne par cette publication que je ne dois plus me considérer comme second représentant de l'Autriche à la Conférence générale du Mètre.

La page 207 m'instruit que le Comité international a nommé M. v. Oppolzer en remplacement de feu M. Herr, et que le Ministre du Commerce de l'Autriche a approuvé cette décision en nommant MM. Oppolzer et Arzberger comme les deux représentants de l'Autriche à la Conférence générale.

Cette nomination, qui doit avoir eu lieu avant le 26 août 1885,

m'ôte l'espoir de voir mon nom associé un jour à la solution définitive de la grande œuvre commencée par la France il y a presque un siècle. J'avoue que mes travaux scientifiques ne m'autorisent pas à cet honneur, et je suis heureux que, présenté par l'Académie des Sciences de Vienne, j'aie pu assister aux Conférences générales de 1870 et 1872. Je ne veux donc pas quitter l'illustre cercle des savants qui se sont trouvés à ces Conférences sans leur avoir dit adieu.

Je vous prie, Monsieur le Président, de faire part, dans le temps, à nos anciens Collègues, du souvenir sympathique que je garderai toujours pour eux.

Agréez, Monsieur le Président, l'assurance de ma plus haute considération.

Signé : VIKTOR VON LANG.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.

Cependant, à la fin de l'année 1886, nous avons eu l'honneur de recevoir une nouvelle Note de M. l'Ambassadeur d'Autriche-Hongrie, par laquelle Son Excellence nous a fait savoir que M. le Ministre du Commerce de Vienne, à la demande de M. v. Lang, a décidé de lui conserver son mandat de Délégué autrichien pour la Conférence générale. Cette Note est conçue dans les termes suivants :

AMBASSADE D'AUTRICHE-HONGRIE.

N° 2761.

Paris, le 28 décembre 1886.

MON GÉNÉRAL,

Par votre lettre en date du 5 octobre 1885, vous avez bien voulu m'informer que vous ne manqueriez pas de faire savoir au Comité international des Poids et Mesures que le Professeur Arzberger a été appelé à représenter le Gouvernement autrichien à la Conférence générale des Poids et Mesures, et que M. von Oppolzer, désigné

pour remplacer dans le Comité M. Herr, décédé, fonctionnera comme deuxième délégué de mon Gouvernement à la même Conférence.

Le Professeur von Lang, un des délégués autrichiens à la Commission internationale du Mètre de 1872, ne se trouvant pas mentionné dans la Communication précitée, ce savant s'est adressé à M. le Ministre du Commerce à Vienne, afin de savoir si son mandat pour la Conférence générale a été maintenu.

L'article 2 des dispositions transitoires de la Convention, stipulant que les Délégués de tous les Gouvernements représentés à la Commission internationale de 1872 feront de droit partie de la Conférence générale, le Ministre du Commerce n'a pas hésité à répondre affirmativement à M. von Lang. Cependant il a exprimé en même temps le désir de voir constater d'une manière officielle le maintien de ce Professeur en sa qualité de Délégué de l'Autriche à la Conférence générale.

Je me permets donc, conformément aux ordres que je viens de recevoir, de vous prier, mon Général, de vouloir bien porter ce qui précède à la connaissance du Comité international des Poids et Mesures, et je saisis cette occasion pour vous réitérer l'assurance de ma considération la plus distinguée.

L'Ambassadeur d'Autriche-Hongrie,
Signé : Hoyos.

A Monsieur le Général Ibañez, à Neuchâtel.

Nous nous sommes empressés de répondre à M. le Comte Hoyos-Sprinzenstein par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 3 janvier 1887.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Dans la dépêche du 28 décembre, à laquelle nous avons l'honneur de répondre, Votre Excellence nous fait savoir que M. le Professeur von Lang, un des Délégués autrichiens à la Commission internationale du Mètre de 1872, s'est adressé à M. le Ministre du Commerce à

Vienne, afin de savoir si son mandat pour la Conférence générale est maintenu; et que, s'appuyant sur l'article 2 des dispositions transitoires de la Convention, M. le Ministre a répondu affirmativement à M. von Lang. En même temps, Son Excellence a exprimé le désir de voir constaté d'une manière officielle le maintien de ce Professeur en sa qualité de Délégué de l'Autriche à la Conférence générale. Enfin vous nous demandez de porter ces faits à la connaissance du Comité international des Poids et Mesures.

Qu'il nous soit permis, Monsieur l'Ambassadeur, de faire remarquer d'abord que, dans notre réponse du 4 septembre 1885, nous n'avions pas occasion de parler de M. von Lang, puisque, dans la dépêche de votre Ambassade, datée du 26 août 1885, il n'était question que de M. le Professeur Arzberger.

Ensuite, il nous semble que l'article 2 des dispositions transitoires de la Convention, invoqué par M. le Ministre, stipule que tous les Gouvernements, qui étaient représentés à la Commission internationale de 1872, ont le droit de se faire représenter à la première réunion de la Conférence générale par des délégués, mais qu'il ne consacre pas un droit personnel pour les délégués de 1872.

Du reste, Monsieur l'Ambassadeur, le choix de ses délégués pour la prochaine Conférence dépend uniquement du Gouvernement I. et R.; et comme naturellement le vote dans cette Conférence a lieu par États, le nombre des délégués de chaque État dépend également de lui seul. En tout cas, le Comité international des Poids et Mesures, dont les attributions sont nettement définies dans la Convention, n'a aucune compétence pour s'occuper du choix des délégués, que les États voudront envoyer à la première Conférence générale.

Toutefois, nous ne manquerons pas de comprendre cet échange de lettres dans la correspondance dont nous rendons compte habituellement dans nos Rapports, et de le porter ainsi à la connaissance des Hauts Gouvernements et du Comité international des Poids et Mesures.

Veuillez agréer, Monsieur l'Ambassadeur, l'expression de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Comte Hoyos-Sprinzenstein, Ambassadeur de l'Autriche-Hongrie, à Paris.

Nous nous permettons de terminer ce Chapitre par quelques lettres, que nous avons eu l'honneur d'adresser aux Représentants de plusieurs Hautes Parties contractantes; car, bien qu'elles aient été écrites au commencement de 1887, elles concernent à la fois l'important sujet de la commande des prototypes, sur lequel il importe d'être fixé le plus tôt possible, et, d'autre part, pour quelques-unes d'entre elles, les arriérés des contributions pour les années précédentes.

Voici le texte de ces lettres :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 14 février 1887.

Monsieur le Ministre,

La fabrication des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme étant déjà très avancée, le dernier moment approche où les États qui n'ont pas encore commandé de ces prototypes pourraient le faire, pour se procurer des étalons métriques identiques à ceux des autres pays et aux prototypes internationaux.

En nous référant à notre première dépêche-circulaire du 30 septembre 1880, à la correspondance que nous avons eu l'honneur d'échanger avec votre Légation en octobre 1880, ainsi qu'à notre seconde dépêche-circulaire du 1er mars 1881, nous croyons devoir attirer de nouveau l'attention du Gouvernement de la République Argentine sur ce sujet, en le priant de nous faire parvenir sans retard ses commandes, s'il ne veut pas renoncer à un des avantages principaux de son accession à la Convention du Mètre.

Permettez, Monsieur le Ministre, de rappeler en même temps à Votre Excellence que la contribution de la République Argentine, pour l'exercice de 1885, montant à 630fr, qui a fait l'objet d'un échange de Notes, en septembre 1885 et au mois d'octobre 1886, ne nous est pas encore parvenue. Nous ne doutons pas que Votre Excellence ne fasse les démarches nécessaires pour régulariser la situation.

Nous avons l'honneur, Monsieur le Ministre, de vous présenter l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ AD. HIRSCH.

A Son Excellence Monsieur José C. Paz, Ministre de la République Argentine, à Paris.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 14 février 1887.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous croyons de notre devoir d'informer Votre Excellence que la construction des nouveaux prototypes métriques étant très avancée, le dernier moment est venu, pour les quelques États qui n'ont pas encore commandé des prototypes du mètre et du kilogramme, de nous faire connaître, le plus tôt possible, leur intention à cet égard, s'ils tiennent à s'assurer un des principaux avantages de leur adhésion à la Convention du Mètre.

En nous référant à nos dépêches-circulaires du 30 septembre 1880 et du 1er mars 1881, ainsi qu'à la correspondance que nous avons eu l'honneur d'échanger avec votre Légation, le 12 octobre 1880, ainsi que les 9 et 24 mars 1881, nous prions Votre Excellence d'attirer l'attention du Gouvernement péruvien sur cette importante question, et de bien vouloir nous informer du résultat de vos démarches, aussitôt que vous aurez reçu les instructions de votre Gouvernement à cet égard.

Nous nous permettons également, Monsieur le Ministre, de rappeler à Votre Excellence que le Pérou doit encore les contributions fixées, par la Convention du Mètre, pour les années 1884, 1885 et 1886. La somme de ces trois arriérés monte à 2556^fr^, ce qui fait, avec la contribution de l'année courante de 809^fr^, un total de 3365^fr^, que nous prions Votre Excellence de faire verser, par l'entremise du Ministère des Affaires étrangères de France, à la Caisse des Dépôts et Consignations, pour le compte du Bureau international des Poids

et Mesures, conformément à l'article 10 de la Convention du Mètre, qui fixe le payement des contributions au commencement de chaque année.

Veuillez recevoir, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Ministre du Pérou, à Paris.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 14 février 1887.

Monsieur le Ministre,

Nous nous permettons d'attirer l'attention du Gouvernement Royal sur un sujet important concernant son accession à la Convention du Mètre.

L'un des buts principaux qu'avaient en vue les États qui ont souscrit à cette Convention, en 1875, était de se procurer de nouveaux prototypes identiques du mètre et du kilogramme, construits en platine iridié. Les travaux préparatoires pour la construction difficile de ces prototypes étant accomplis, le Comité international des Poids et Mesures, par dépêche du 30 septembre 1880, a demandé aux Hauts Gouvernements des États contractants de bien vouloir nous indiquer le nombre et l'espèce des prototypes qu'ils entendaient commander. Votre Excellence trouvera, dans notre « *Cinquième Rapport* du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1881 », Chapitre III, que la plupart des Gouvernements ont fait connaître leurs commandes en 1881; depuis lors, le Japon a encore demandé un mètre à traits et un kilogramme, de sorte qu'actuellement le total des prototypes commandés comprend :

28 mètres à traits, 3 mètres à bouts, 31 kilogrammes, le tout en alliage pur de platine iridié, et, en outre, 3 mètres à traits en alliage coulé en 1874, au Conservatoire des Arts et Métiers.

La fabrication des prototypes est à présent très avancée, de sorte

que, si le Gouvernement roumain a l'intention de se procurer également des prototypes métriques, identiques à ceux des autres pays et aux prototypes internationaux, il serait nécessaire de nous en avertir, sans retard, pour que nous puissions encore en prévenir, en temps utile, la Section française, qui est chargée de cette fabrication, avec la coopération du Comité international, et pour que les étalons destinés à la Roumanie puissent être comparés et déterminés ensemble, avec tous les autres, au Bureau international des Poids et Mesures.

En conséquence, nous prions Votre Excellence de bien vouloir prendre, à ce sujet, les instructions de Votre Gouvernement, et de nous faire connaître, le plus tôt possible, les commandes des prototypes que la Roumanie entend se procurer.

Nous avons l'honneur, Monsieur le Ministre, de vous présenter l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^r^ Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur Basile Alecsandri, Ministre de Roumanie, à Paris.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 14 février 1887.

Monsieur le Ministre,

En 1880, lorsque l'organisation du Bureau international des Poids et Mesures et les travaux préparatifs pour la construction des nouveaux prototypes furent terminés, le Comité international a adressé, le 30 septembre, à la République de Vénézuéla, ainsi qu'à tous les autres États signataires de la Convention du Mètre, l'invitation à nous faire connaître le nombre et le genre de prototypes du mètre et du kilogramme qu'elle désirerait commander. Le 1er mars 1881, nous avons réitéré cette demande auprès des dix États qui ne s'étaient pas encore prononcés. Ces deux dépêches sont restées sans réponse de la part du Gouvernement de Vénézuéla.

Depuis lors, la fabrication des nouveaux prototypes est tellement avancée, que le dernier moment est arrivé où le Vénézuéla pourrait se procurer le grand avantage, qui a été un des buts principaux des États lorsqu'ils ont conclu la Convention du Mètre, d'obtenir des prototypes identiques à ceux des autres pays et aux prototypes internationaux du mètre et du kilogramme, à condition que votre Gouvernement ne tarde pas a nous faire connaître le genre et le nombre des prototypes qu'il veut commander.

En demandant les instructions de votre Gouvernement sur ce point important, veuillez, Monsieur le Général, lui rappeler, en même temps, que la République de Vénézuéla est en retard pour le payement de ses contributions pour les deux années de 1885 et 1886. Ces arriérés montant à 1031^{fr}, et la contribution pour l'exercice de l'année courante étant de 506^{fr}, conformément au Rapport financier que nous avons eu l'honneur de présenter à votre Légation, au mois d'octobre dernier, nous prions Votre Excellence de bien vouloir faire les démarches nécessaires pour pouvoir verser la somme de 1537^{fr}, par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères de France, à la Caisse des Dépôts et Consignations, pour le compte du Bureau international des Poids et Mesures, conformément à l'article 10 de la Convention du Mètre, qui fixe le versement des parts contributives au commencement de chaque année.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : D^{r} Ad. Hirsch.

A Son Excellence Monsieur le Général Guzmann Blanco, Ministre de Vénézuéla, à Paris.

VIII. — Comptes et contributions.

Le Comité international, après avoir reçu, dans la première séance, le Rapport financier de M. le Directeur, a nommé une Commission spéciale chargée d'examiner en détail les livres de comptes et les pièces à l'appui et d'étudier la situation financière. Après avoir consacré plusieurs

séances à ce minutieux travail, cette Commission a rendu compte du résultat de ses études dans deux Rapports, dont le premier, lu dans la deuxième séance, du 8 octobre, concluait à *approuver les comptes de* 1885 *et de donner décharge pleine et entière à M. le Directeur*, ce qui a été voté à l'unanimité par le Comité.

L'autre partie du Rapport, qui rend compte en détail des comptes et finances de 1885 et 1886 et qui établit le budget pour 1887, se trouve reproduit en entier dans le Procès-Verbal de la quatrième séance, du 15 octobre, où il a été lu. Nous pouvons donc nous borner, comme d'habitude, à extraire ici les données principales. Avant tout, nous reproduisons le Tableau des Comptes de l'exercice de 1885, établi par M. le Directeur, revu et vérifié par la Commission spéciale et finalement adopté par le Comité international dans la forme suivante :

RECETTES.

I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT ET D'AMÉLIORATION DU MATÉRIEL SCIENTIFIQUE.			fr	c
Actifs à la fin de l'année précédente			29160	42
Contribution d'entrée de l'Empire du Japon			23611	»
Recettes sur taxes de vérifications			160	»
BALANCE			52931	42
II. — FRAIS DES ÉTALONS ET TÉMOINS INTERNATIONAUX.				
Actifs à la fin de l'année précédente			52339	60
BALANCE			52339	60
III. — FRAIS ANNUELS.				
Actifs à la fin de l'année précédente :	fr.	c		
Arriérés de la Turquie	49193	»		
» du Pérou	907	»	50100	»
Contributions des États pour l'exercice de 1885			100000	»
Intérêts bonifiés			1071	05
Emprunté au Compte I dans le cours de l'année			11138	84
BALANCE			162309	89
IV. — FRAIS DES PROTOTYPES ET ÉTALONS NATIONAUX.				
Actifs à la fin de l'année précédente :				
Payement de l'Académie de Saint-Pétersbourg pour les prototypes à fournir ultérieurement			11739	12
Intérêts bonifiés à l'Académie de Saint-Pétersbourg par la Caisse des Dépôts et Consignations, pour 1885			352	17
Emprunté dans le cours de l'année au Compte II			7863	50
BALANCE			19954	79

DÉPENSES.

I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT ET D'AMÉLIORATION DU MATÉRIEL SCIENTIFIQUE.	fr	c	fr	c
Pour quelques accessoires au comparateur Brunner	3950	»		
Pour le sphéromètre de M. Brunner	1100	»		
Pour 30 thermomètres étalons	1500	»		
Frais d'une nouvelle installation pour l'étude de l'échelle thermométrique absolue	4031	90		
Pour les armoires de la Bibliothèque	2600	»		
Pour fondations et accessoires au comparateur géodésique	2377	39	15559	29
Solde des actifs à la fin de l'année 1885.				
Dû pour le Compte III	11138	84		
Actifs disponibles	26333	29	37372	13
BALANCE			52931	42
II. — FRAIS DES ÉTALONS ET TÉMOINS INTERNATIONAUX.				
Frais du tracé de la règle IV en platine iridié			400	»
Solde des actifs à la fin de l'année 1885.				
Arriérés de la Turquie	9949	»		
Dû par le Compte III	30410	61		
Dû par le Compte IV	8994	»		
Actifs disponibles	2585	99	51939	60
BALANCE			52339	60
III. — FRAIS ANNUELS.				
A. — TRAITEMENTS FIXES.				
1. Directeur	15000	»		
2. Deux adjoints				

B. — FRAIS GÉNÉRAUX D'ADMINISTRATION.				
1. Indemnités de savants	8000	»		
2. Entretien des bâtiments, etc.	11510	13		
3. » des machines, etc.	3754	60		
4. Achat d'instruments, etc.	3245	35		
5. Frais d'atelier	666	05		
6. » de laboratoire	1391	85		
7. » de chauffage de précision et achat de glace	792	»		
8. » » ordinaire	2569	90		
9. » d'éclairage	3277	»		
10. Concession d'eau	189	95		
11. Primes d'assurances	414	95		
12. Frais de bureau	893	35		
13. Bibliothèque	750	20		
14. Frais d'impression et de publications	2728	25		
15. » de Secrétariat	477	25	40660	83
C. Indemnité du Secrétaire			6000	»
D. Frais divers			11599	06
Solde des actifs à la fin de l'année 1885.				
Arriérés de la Turquie	55916	»		
» de la Confédération argentine	630	»		
» du Pérou	1747	»		
» du Vénézuela	525	»	58818	»
BALANCE			162309	89
IV. — FRAIS DES PROTOTYPES ET ÉTALONS NATIONAUX.				
Frais de 40 supports pour les kilogrammes prototypes nationaux. (Premier payement.)	1800	»		
» de 40 pinces pour les mêmes kilogrammes	720	»		
» de 48 thermomètres étalons	2160	»		
» d'étude des thermomètres étalons	3183	50	7863	50
Actifs disponibles			12091	29
BALANCE			19954	79

Le Rapport de la Commission des finances, qui sera très prochainement mis sous les yeux des Gouvernements, dans les *Procès-Verbaux* de la session de 1886, a été résumé dans ses parties essentielles, surtout en ce qui se rapporte au budget et aux contributions pour l'année 1887, dans le Rapport spécial que nous avons eu l'honneur d'adresser aux Hauts Gouvernements, le 18 octobre dernier, et que nous croyons devoir reproduire ici textuellement :

RAPPORT SPÉCIAL

AUX GOUVERNEMENTS DES HAUTES PARTIES CONTRACTANTES.

Budget et Tableau des parts contributives des États contractants pour le Bureau international des Poids et Mesures. (Exercice de 1887.)

Par suite de circonstances particulières, l'époque de la session de cette année s'est trouvée retardée d'une quinzaine de jours. C'est pour nous un motif de plus d'adresser aux Hauts Gouvernements, sans aucun retard et dès la clôture de la session, le Rapport spécial sur l'état des finances du Bureau international, que le Comité a l'habitude de faire parvenir aux représentants des États contractants, en temps utile pour qu'il puisse en être tenu compte dans les prévisions budgétaires.

Comme précédemment, nous nous bornons ici à résumer brièvement la situation actuelle, à communiquer le budget de l'exercice prochain et à établir le Tableau des contributions pour l'année 1887. Les comptes des années 1885 et 1886 figureront, avec tous les détails nécessaires, dans le Rapport général qui sera soumis aux Hauts Gouvernements à la fin de l'exercice courant.

Ce Rapport général fera ressortir une situation que nous devons constater dès à présent, et qui devient de plus en plus embarrassée, à mesure que les besoins du Bureau international augmentent, par suite du développement de ses travaux; à mesure que, d'autre part, la somme des arriérés s'accumule davantage, et qu'enfin les ressources exceptionnelles, résultant de l'entrée de nouveaux États dans la Convention, deviennent plus rares.

En effet, la tâche principale du Bureau, qui consiste à comparer et à vérifier les nouveaux prototypes pour les États contractants, tâche

déjà commencée dans le cours de l'exercice actuel, doit être, pour la plus grande partie, accomplie pendant l'année 1887. Loin de voir dans cette phase de son activité s'accroître les ressources du Bureau, nous avons le regret de constater qu'elles restent même au-dessous de ce que la Convention a voulu mettre à sa disposition.

Ainsi, au lieu de 100000^{fr} prévus par le Budget de 1886, les contributions rentrées ne montent qu'à 92214^{fr}. En ajoutant l'arriéré de cet exercice à ceux des années précédentes, on arrive, en ce qui concerne les ressources fixées pour le Bureau, à un déficit total de 76553^{fr}, sur lesquels la Turquie seule doit 72336^{fr}.

Si, jusqu'à présent, il a été possible de faire face à ces difficultés et de subvenir aux dépenses strictement indispensables du Bureau, ce n'est que grâce au droit de virement, dont nous avons usé en faveur du compte des frais annuels, en faisant des emprunts aux Comptes I et II. Mais les ressources disponibles de ces deux derniers comptes sont à peu près épuisées; car pour le Compte I elles ne montent plus qu'à 12752^{fr} et, pour le Compte II, qu'à 2586^{fr}.

D'autre part, le Comité a avancé, pour les appareils auxiliaires destinés aux prototypes nationaux, la somme de 17615^{fr}, empruntée sur les ressources du service international.

Dans cette situation, il était impossible de descendre, pour l'établissement du budget de 1887, au-dessous de la limite prévue par la Convention. Le Comité a donc, dans sa séance du 15 octobre, sur la demande de M. le Directeur du Bureau, appuyée par la Commission des Comptes et des Finances, décidé, à l'unanimité, de demander 100000^{fr}, comme allocation des Gouvernements, pour l'année 1887.

Dans cette même séance, le Comité, sur la proposition de la Commission des Finances, a fixé la répartition de cette allocation de la manière suivante :

Budget pour l'exercice 1887.

A. *Traitements :*		
Directeur	15000^{fr}	
2 Adjoints	12000	
4 Aides	12000	
Mécanicien	3000	
Chauffeur et aide-mécanicien	1800	
Garçon de bureau	1800	
Concierge	240	
		45840^{fr}
A reporter		45840

Report.....		45840fr
B. *Frais généraux d'administration :*		
1. Indemnités des savants attachés au Bureau.....	8000	
2. Entretien des bâtiments et du mobilier...	5000	
3. » des machines et appareils fixes.	1000	
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	2000	
5. Frais d'atelier.....	600	
6. » de laboratoire.....	1200	
7. Frais de chauffage de précision, et achat de glace.....	800	
8. Frais de chauffage ordinaire.....	2500	
9. » d'éclairage et de gaz.....	3500	
10. Concession d'eau.....	200	
11. Primes d'assurances.....	415	
12. Frais de bureau.....	900	
13. Biblicthèque.....	750	
14. Frais d'impression et de publications...	11000	
15. » de secrétariat.....	600	
		38465
C. Indemnité du Secrétaire du Comité.....		6000
D. Frais divers et imprévu, y compris les gratifications et dépenses pour les calculateurs.		9695
TOTAL.....		100000fr

Les prévisions auxquelles le Comité s'est arrêté dans ce budget ne diffèrent que très peu de celles des années précédentes; ces quelques différences se justifient par l'obligation d'affecter le plus de ressources possibles aux nombreux travaux d'observation qui incombent à cet exercice.

Comme le montant du budget de 1887 reste le même que précédemment; comme, d'autre part, le nombre des États contractants est demeuré le même, et qu'enfin il n'est venu à notre connaissance aucune modification des éléments statistiques résultant de nouveaux dénombrements, la distribution de l'allocation entre les différents États n'a ainsi éprouvé aucune modification. Nous n'avons donc qu'à reproduire ici intégralement le Tableau de l'année dernière.

Tableau des parts contributives des États contractants pour le Bureau international des Poids et Mesures (*Exercice de* 1887).

	ÉTATS CONTRACTANTS.	POPULATION.	COEFFICIENT.	FACTEUR de distribution.	FRAIS annuels 100 000 fr. — Unité 101 fr. 11 c. 2.
1	Allemagne.....	45194172	3	136	fr 13751
2a	Autriche.....	20136283	3	60	6067
2b	Hongrie.....	15508573	3	47	4753
3	Belgique.....	5635452	3	17	1719
4	Confedérat. Argentine	2000000	3	6	607
5	Danemark.....	1980675	1	2	202
6	Espagne.....	24456468	3	73	7381
7	États-Unis d'Amériq.	50000000	2	100	10111
8	France.....	42403892	3	127	12841
9	Grande-Bretagne et Irlande	35172976	2	70	7078
10	Italie.....	28209620	3	85	8595
11	Japon.....	37011964	1	37	3741
12	Pérou.....	2699945	3	8	809
13	Portugal.....	5400000	3	16	1618
14	Roumanie.....	5000000	3	15	1517
15	Russie.....	93144454	1	93	9403
16	Serbie.....	1600000	3	5	506
17a	Suède	4577783	2	9	910
17b	Norvège.....	1900000	3	6	607
18	Suisse.....	2831787	3	8	809
19	Turquie.....	32024000	2	64	6471
20	Vénézuéla.....	1784194	3	5	506
	TOTAL.....	458672238		989	100001

Paris, le 18 octobre 1886.

Le Président,
Signé : Gal IBAÑEZ.

Le Secrétaire,
Signé : Dr AD. HIRSCH.

Les versements des contributions des différents États pour l'exercice de 1886 ont eu lieu tous, sauf de la part de

trois États, le Pérou, la Turquie et le Vénézuéla, jusqu'au milieu du mois d'août; par contre, plusieurs Puissances ont déjà versé leurs contributions, par anticipation, à la fin de l'année 1885. Nous en rendons compte par le Tableau chronologique des versements opérés, par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères de France, à la Caisse des Dépôts et Consignations, à Paris.

TABLEAU

des versements opérés à la Caisse des Dépôts et Consignations en 1886.

1886.	Janvier....	12.	Grande-Bretagne et Irlande.	7078fr
»	»	16.	Suisse.....	809
»	»	16.	Serbie.....	506
»	»	21.	France.....	12841
»	»	28.	États-Unis d'Amérique....	10111
»	Mars.....	27.	Autriche.....	6067
»	»	27.	Hongrie.....	4752
»	Avril.....	5.	Belgique.....	1719
»	»	23.	Danemark.....	202
»	Mai.....	12.	Portugal.....	1618
»	Août.....	16.	Japon.....	3741
»	»	17.	Russie.....	9403
»	»	17.	Confédération argentine...	607
»	Décembre.	6.	Allemagne (par anticipation pour l'année 1887).....	13751
			Total.....	73205fr

Nous rappelons que quatre États avaient déjà, à la fin de l'année 1885, anticipé les versements pour l'exercice de 1886, savoir

1885.	Novembre..	21.	Allemagne.....	13751fr
»	Décembre..	12.	Suède.....	910
»	»	12.	Norvège.....	607
»	»	22.	Italie.....	8595
»	»	22.	Espagne.....	7381
			Total.....	31244fr

En laissant de côté le versement de l'Allemagne, du 6 décembre 1886, destiné à l'exercice de 1887, et en ajoutant, d'autre part, la contribution de la Roumanie, qui s'est libérée par un payement d'avance, savoir 1517fr, on voit que dix-sept États ont versé, pour l'exercice de 1886, la *somme totale de* 92215fr, ce qui laisse, pour l'exercice de 1886, de nouveau un déficit de 7786fr, représenté par les arriérés des trois États pour 1886, savoir

Pérou	809fr
Turquie	6471fr
Vénézuéla	506fr
Total	7786fr

Le Bureau du Comité a déjà, le 31 juillet, adressé des lettres aux Représentants du Pérou et du Vénézuéla, pour les prier de bien vouloir attirer l'attention de leurs Gouvernements sur les arriérés dus au Comité international. N'ayant pas reçu de réponse, nous avons profité de l'occasion que nous avions d'écrire, le 14 février, aux mêmes Légations, à propos de l'affaire de la commande des prototypes, pour leur rappeler de nouveau ces arriérés (1).

Ces deux États devaient, à la fin de 1886, les sommes suivantes :

Pérou.		Vénézuéla.	
1884	907fr		
1885	840fr	1885	525fr
1886	809fr	1886	506fr
Total	2556fr	Total	1031fr

Il faut y ajouter l'énorme arriéré de la Turquie, laquelle, après avoir payé, le 1er janvier 1876, sa part dans les frais d'établissement, ainsi que, plus tard, les deux contributions annuelles pour les années de 1877 et de 1878, a cessé toute

(1) *Voir* les lettres en question au Chapitre VII.

contribution à partir de 1879, de sorte que l'arriéré de cet État monte, au 31 décembre 1886, à la somme de 72336^{fr}.

Enfin, comme nous l'avons déjà mentionné dans le dernier Rapport, la République argentine a manqué de payer sa part contributive pour 1885, montant à 630^{fr}, évidemment par un malentendu ou un oubli, car la contribution de 1886 a été versée exactement. Ayant rappelé de nouveau cet oubli à M. le Ministre de la République argentine, à Paris, dans une lettre du 21 octobre 1886, nous avons reçu la réponse suivante :

LÉGATION DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE.

Paris, le 30 octobre 1886.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

En réponse à votre lettre du 21 de ce mois, j'ai l'honneur de vous informer que, vu l'omission que vous me signalez à l'égard du versement, à la Caisse des Dépôts et Consignations, de la somme de 630^{fr} pour l'exercice de 1885, tandis que, ajoutez-vous, la contribution pour 1886 est régulièrement parvenue, je vais faire procéder à des recherches dans les Archives de ma Légation, à ce sujet, et qu'au cas affirmatif j'en écrirai, sans retard, au Gouvernement pour que la situation soit régularisée.

Je profite de la même occasion pour vous accuser réception de votre lettre antécédente, du 20 courant, accompagnant le *Rapport spécial* sur le budget et les parts contributives des États contractants pour le Bureau international (Exercice 1887), et d'où il résulte une contribution de 607^{fr} pour la République argentine, payable au commencement de l'année 1887, ce dont j'ai pris note.

En vous remerciant de l'envoi annexe de cinq exemplaires du Tome V des *Travaux du Bureau international des Poids et Mesures*, destinés à mon Gouvernement, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de ma haute considération.

Signé : JOSÉ C. PAZ.

A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, etc.

En résumé, le Bureau international des Poids et Mesures est créditeur, à la fin de 1886, des arriérés suivants de la part de :

République argentine.....	630fr
Pérou.....	2556fr
Turquie.....	72336fr
Vénézuéla.....	1031fr
Total.....	76553fr

D'autre part, nous sommes débiteurs de plusieurs comptes pour des payements avancés; ainsi la Roumanie avait, au 31 décembre 1885, un solde créditeur de..... 6630fr,20 (1).

Elle a été débitée, le 1er janvier 1886, pour sa contribution de l'année 1886, de.....	1517fr,00
Reste avoir de la Roumanie, au 1er janvier 1886.....	5113fr,20
Auquel il faut ajouter l'intérêt à 3 pour 100 pour 1886.....	153fr,40
Solde total en faveur de la Roumanie, à la fin de 1886.....	5266fr,60

De même, l'Académie de Saint-Pétersbourg, ayant voulu payer d'avance les prototypes qu'elle avait commandés, avait de ce chef, à la fin de 1884, un actif de.. 11739fr,12

Auquel il faut ajouter l'intérêt à 3 pour 100 pour 1885.....	352fr,17
ce qui constitue l'avoir de l'Académie au 1er janvier 1886.....	12091fr,29
En y ajoutant les intérêts pour l'année 1886.	362fr,74
on obtient le solde, en faveur de l'Académie, au 31 décembre 1886.....	12454fr,03

(1) Voir *Neuvième Rapport aux Gouvernements*, p. 94.

Nous rappelons enfin le versement anticipé de l'Allemagne pour 1887, de.....	13751fr,00
Le solde actif de la Roumanie.....	5266fr,60
On voit ainsi que *le compte débiteur du Bureau, à la fin de* 1886, *monte au total de*.....	31471fr,63
Comparé au total des arriérés dus à la fin de 1886, savoir.....	76553fr,00
il résulte, comme *situation active du Bureau international, à la fin de* 1886.....	45081fr,37

Enfin, nous constatons encore le solde actif du Bureau international, au 1er janvier 1887 :

Avoir à la Caisse des Dépôts et Consignations..	7251fr,03
Avoir chez le banquier Lécuyer et Cie.....	11923fr,85
Caisse du Bureau.....	4132fr,70
Total.....	23307fr,58

Madrid et Neuchâtel, le 31 décembre 1886.

Au nom du Comité international des Poids et Mesures,

Le Président,
Signé : Gal Ibañez.

Le Secrétaire,
Signé : Dr Ad. Hirsch.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.	
Procès-Verbaux des séances de l'année 1886		1-60
Procès-verbal de la première séance, du 2 octobre.		1-14
Ouverture de la session par le Président	1	
Absences excusées	2	
Rapport du Secrétaire sur la gestion du Bureau du Comité, et résumé de la correspondance		2-9
Personnel	2	
Travaux et Publications		3-5
Prototypes		5-7
Finances et Contributions	7	
Correspondance avec les Gouvernements		7-9
Compte rendu du Président sur ses démarches au sujet de l'avancement de la fabrication des mètres.	10	
Rapport de M. Matthey à M. le Président sur la fabrication des prototypes métriques	11, 12	
Lecture des trois Rapports réglementaires de M. le Directeur du Bureau international	13	
Nomination, par M. le Président, des deux Commissions spéciales	13	
Constitution de ces deux Commissions	14	
Procès-verbal de la deuxième séance, du 8 octobre.		15-27
M. Bertrand communique une lettre de M. Cornu, au sujet du tracé et de la comparaison provisoire de quatre règles prototypes	15, 16	

Pages.

Lettres d'excuse d'absence de MM. Stas et Wild... 16,17
Sur la proposition de la Commission des Comptes et Finances, présentée par M. Foerster, le Comité approuve, à l'unanimité, les comptes de 1885 et donne décharge au Directeur..... 17
Première Partie du Rapport de la Commission des Bâtiments, des Instruments et des Travaux, présentée par M. Govi..... 18-23
Personnel du Bureau..... 18
Bâtiments..... 18-20
Instruments, Comparateurs, Balances, Thermomètres..... 20-23
Les conclusions de cette partie du Rapport sont adoptées à l'unanimité..... 23
Proposition de M. Foerster, de déterminer la pesanteur, au Bureau international, pour s'en servir dans la réduction des pressions barométriques... 24,25
Après discussion, cette proposition est approuvée par le Comité..... 26
M. Foerster, remettant au Comité des exemplaires de la dernière publication du Bureau des Poids et Mesures de Berlin, attire l'attention sur la convenance de définir le poids par la masse et non pas par la pression qu'il exerce..... 26,27
Ce sujet est renvoyé au préavis de la Commission des Instruments et des Travaux..... 27

Procès-verbal de la troisième séance, du 12 octobre. 28-36

M. Foerster s'excuse par lettre d'être obligé de partir avant la fin de la session; il délègue sa voix à M. Hirsch..... 28
M. Govi lit le Rapport de la Sous-Comission sur la question du tracé et le programme des comparaisons des mètres prototypes..... 29,30
Le Comité approuve les conclusions de la Sous-Commission..... 30
Deuxième partie du Rapport de la Commission des Instruments et des Travaux, lue par M. Govi.... 31-33
Comparaison des baromètres normaux..... 31
Règles en laiton, avec lame d'or incrustée; découpure de cette lame par centimètres; contraction lente du laiton riche en zinc..... 32
Invariabilité de longueur des règles en platine iridié. 33

Pages.

Comparaison des règles à bouts. Comparaison des kilogrammes..... 33
Le Comité décide de compléter le travail de la comparaison des baromètres par la réduction au vide absolu..... 34
La décision sur l'échelle thermométrique absolue est renvoyée à la prochaine session, jusqu'à l'achèvement des expériences avec les différents gaz.. 34
Décision prise au sujet des vérifications des appareils géodésiques bimétalliques dans l'eau..... 35
Comparaison de la Toise du Pérou et de ses principales copies au Bureau international..... 35
M. Thalén propose et le Comité décide de faire subir à un kilogramme des voyages aller et retour en chemin de fer, pour s'assurer par des comparaisons, avant et après le transport, de son invariabilité..... 35,36

Procès-verbal de la quatrième séance, du 15 octobre. 37-59

Fin du Rapport de la Commission des Instruments et Travaux, présenté par M. Govi..... 37-47
Thermomètres à gaz, études de M. Chappuis, qui paraîtront dans le Tome VI des *Mémoires*..... 38
Analyse du verre dur de M. Tonnelot et du verre des thermomètres Baudin, par M. Tornöe..... 38
Études thermométriques faites et à faire par M. le Dr Guillaume..... 39
Étalonnage de la règle type IV..... 40
Étalonnage de la règle en fer suisse de 3m, ayant servi d'étalon pour les mires de nivellements de précision..... 40
Modèles d'étuis pour les règles métriques et les kilogrammes..... 41
Projet d'inventaire, proposé par M. le Directeur, approuvé..... 41,42
Bibliothèque. Catalogue alphabétique à transcrire en volumes..... 42
Programme des travaux à exécuter..... 42-47
Au Comparateur géodésique : Règle de base du Cap, Règles bimétalliques allemande et française; des Toises et doubles Toises, etc., sous la direction de M. Benoît..... 42,43
Au Comparateur universel : Règles de pendule à déterminer; études des procédés à comparer des

Pages.

règles à bouts entre elles et avec celles à traits, sous la direction de M. Benoît, par son aide, M. Palaz..... 43

Au Comparateur à dilatation : M. Benoît, aidé par M. Guillaume, étudiera d'abord la dilatation des prototypes et, s'il a le temps, celle d'autres étalons présentés au Bureau..... 43,44

Au Comparateur Brunner : M. Broch, aidé par M. Boinot, fera l'étude des prototypes et des autres étalons remis au Bureau..... 44

M. Benoît continuera ses études intéressantes avec l'appareil Fizeau, surtout sur l'influence des proportions du zinc sur la loi de dilatation du laiton. 44

M. Thiesen, avec le concours de son aide, M. Kreichgauer, poursuivra, avec les balances de Rueprecht, la comparaison des prototypes nationaux, et, s'il en a le temps, aussi celle d'autres poids envoyés au Bureau..... 45

La proposition de M. Stas, de comparer les kilogrammes nationaux, non avec le prototype international, afin de ne pas user ce dernier, mais à un autre kilogramme, comme, par exemple, KI, n'est pas admise pour ne pas faire naître, par une différence de traitement, une différence d'autorité ou de valeur parmi les kilogrammes des différents pays; ceux-ci seront comparés une seule fois avec le prototype international, à moins que, pendant la première comparaison, on ne découvre de trop grandes différences..... 45-46

L'acquisition du kilogramme de quartz de Berlin est renvoyée à une autre session..... 46

La balance Bunge servira aux pesées de contrôle pour les deux kilogrammes prototypes qui diffèrent le plus entre eux par le volume..... 46

Sur la proposition de M. Thalén, on recommande de faire faire des voyages, en chemin de fer, à quelques kilogrammes dans leurs étuis, afin de constater s'ils en sont modifiés..... 46

Conservation d'un mètre dans le vide, décidée par la Commission internationale du Mètre..... 47

La Commission appuie la proposition de M. Foerster, d'introduire l'unité *kilogramme-masse*..... 47

M. Bertrand rappelle que l'unité de la masse et l'unité du poids sont entre elles dans le rapport

Pages.

1:9, et que, si l'on remplace dans les formules classiques le kilogramme-poids par le kilogramme-masse, il pourrait en naître une confusion..... 48
La question est renvoyée à la prochaine session... 48
Sur la proposition de M. v. Oppolzer, le Bureau est chargé d'étudier, pour la prochaine session, la détermination expérimentale de la diminution de la pesanteur selon l'élévation, à Breteuil..... 49
Seconde partie du Rapport de la Commission des Comptes et Finances..... 50-58
I. Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique..... 50-51
II. Frais de confection des étalons et témoins du Bureau international..... 52
III. Frais annuels en 1885..... 52,54
Dépenses faites dans les huit premiers mois et évaluées pour les quatre derniers mois de 1886..... 54,55
Prévision pour l'exercice de 1887, qui exige de porter le budget, pour l'exercice de 1887, à la somme de 100 000fr..... 56
IV. Frais des étalons nationaux..... 57,58
Le Directeur du Bureau est autorisé à commander, dès maintenant, les étuis des mètres, sauf à en réserver le payement à 1888..... 58
Le Comité alloue aux deux adjoints, comme témoignage de sa satisfaction pour leur travail consciencieux, à M. Benoît 2000fr et à M. Thiesen 1000fr. 59
Le Secrétaire annonce l'apparition du Tome V des *Travaux et Mémoires*..... 59
Clôture de la session..... 59

Procès-verbal de la cinquième séance, du 18 octobre.

Signature des *Procès-Verbaux* de la session..... 60

Annexe. — Dixième Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1886..... 67-226

I. — *Bâtiments et machines*..... 67-69

Distribution des appartements dans le Pavillon... 68
Chauffage de la salle IV d'observation par des becs de gaz placés entre les doubles parois en zinc... 68

Pages.

Les taches de moisissure, dans les couloirs de l'observatoire, détruites par du vernis porcelaine... 68
Serrures de sûreté avec sonneries électriques à toutes les portes de l'observatoire..... 69

II. — *Instruments*..... 69

Comparateur géodésique complètement perfectionné et éclairé par 6 grandes et 8 petites lampes à incandescence, actionnées par un accumulateur de 140 éléments..... 69
Le comparateur Brunner a reçu également plusieurs perfectionnements importants..... 70
Liste des instruments et appareils acquis en 1886.. 70-73
Inventaire systématique des étalons et instruments du Bureau international des Poids et Mesures, à la fin de l'année 1886..... 73-102

III. — *Prototypes*..... 102

Pour les kilogrammes $\frac{1}{3}$ de l'étalonnage est fait, et la vérification sera terminée à la fin de 1887. Les mètres sont plus en retard; il y manque encore le dressage, ce qui exige 15 jours par règle, le polissage et le tracé..... 102-106
Tableau des prototypes commandés par les États jusqu'à la fin de 1886..... 105

IV. — *Personnel*..... 106

Décès de M. v. Oppolzer. M. le Dr Pernet est remplacé, comme savant attaché au Bureau, par MM. le Dr Chappuis et le Dr Guillaume; l'aide, M. Isaachsen, ayant démissionné pour continuer ses études, a été remplacé d'abord par un jeune chimiste, M. Tornöe, et ensuite par un calculateur, M. Brébant. M. Kreichgauer, élève de M. Kohlrausch, est aide de M. Thiesen; M. le Dr Palaz, aide de M. le Dr Benoît; M. Boinot, aide de M. le Directeur Broch; enfin le mécanicien M. Wagner est remplacé par M. Huetz..... 106, 107

V. — *Bibliothèque*..... 108

Liste des abonnements, achats et dons de livres en 1886..... 108-112

VI. — *Travaux du Bureau international*..... 112-182

Tome V des *Travaux et Mémoires* a paru le 28 oc-

Pages.

tobre 1886; sa Table des matières..... 113
Tome VI paraîtra en 1887; ses principaux Mémoires. 113, 114
Travaux accomplis par M. le Directeur Broch..... 114, 115
Liste des règles reçues au Bureau pour être étalonnées..... 116
Copies des 24 certificats des étalons de longueur, de poids et de thermomètres que le Bureau international a délivrés en 1886..... 117-172
Travaux de M. le Dr Benoît : Introduction des contrepoids dans le comparateur géodésique et nouvel étalonnage des deux règles géodésiques de 4m au moyen du prototype provisoire I_2 du mètre. Détermination de la dilatation de la règle géodésique n° 2, entre 3° et 36°..... 172, 173
Détermination de la règle géodésique espagnole, en fer, de 4m..... 173
La règle suisse de 3m, en fer, qui a servi pour l'étalonnage des mires des nivellements de précision exécutés en Europe, a été étalonnée..... 173, 174
La règle géodésique en fer de 4m, appartenant au Dépôt de la Guerre de France, a été déterminée. 174
La règle géodésique en fer, du Cap, d'une longueur de 10p.a. = (3m,048), a nécessité quelques modifications au comparateur..... 174
Avec la collaboration de M. Guillaume, M. Benoît a entrepris aussi l'étude de la règle bimétallique de l'Institut géodésique prussien, construit par MM. Brunner frères, à Paris..... 174
Au comparateur universel, M. Benoît a également exécuté plusieurs études, surtout sur les procédés à employer pour la comparaison des mètres à bouts..... 175
Au même instrument, l'aide, M. Palaz, a exécuté les déterminations de plusieurs règles divisées de pendules à réversion..... 175
M. Benoît a continué à déterminer la dilatation de divers échantillons, au moyen de la méthode Fizeau..... 175
Travaux de M. le Dr Thiesen : Pesées hydrostatiques terminées. Résultats..... 176-178
M. Thiesen a coopéré à l'ajustage des kilogrammes prototypes par M. Collot..... 177
Étalonnage de deux séries de poids en platine iridié. 177
M. Thiesen a exécuté, avec MM. Chappuis et

Pages.

Guillaume, la comparaison des trois baromètres normaux 178

Les études des hygromètres à cheveu, par M. Kreichgauer, ont montré que la détermination de l'humidité, à l'aide de ces instruments, présente de grandes incertitudes 178

Travaux de M. Chappuis : Thermomètre à azote de — 24° à 100°; erreur probable de 0°,002 ; terminé à la fin de juillet 1886. Il a commencé ensuite le thermomètre à acide carbonique, et enfin les expériences sur l'hydrogène 178, 179

Travaux de M. Guillaume : La section thermométrique, sous la direction de M. Guillaume, a terminé l'étude de 38 thermomètres. (*Voir* liste, p. 179.) Il a montré que les indications des thermomètres en cristal s'élèvent graduellement au-dessus de celles du thermomètre en verre dur, jusqu'à 0°,0315. Pour les thermomètres en verre dur, M. Guillaume a trouvé une relation presque linéaire entre la température et la position du zéro; on peut toujours se servir d'une interpolation proportionnelle pour le calcul des zéros. M. Guillaume a aidé M. Chappuis dans ses comparaisons aux températures élevées ou très basses. 179-180

Programme des travaux 180-182

M. le Directeur Broch, aidé de M. Boinot, se charge de la comparaison des mètres prototypes entre eux et avec la copie I_1 du mètre des Archives, d'après la méthode approuvée par le Comité, ainsi que l'étalonnage des autres mètres étalons présentés au Bureau 180

La dilatation des mètres prototypes sera déterminée par M. Benoît, aidé par M. Guillaume; sur un seul, elle sera étudiée directement et complètement; pour les autres, par différence, en les comparant au premier, dans 5 températures, au moins, montantes et descendantes 180

M. le Dr Benoît, après avoir terminé les deux règles bimétalliques, allemande et française, entreprendra l'étude des principaux étalons géodésiques anciens, savoir la Toise du Pérou et ses copies les plus importantes 181

Le même adjoint, assisté par M. Palaz, observera au comparateur universel les règles de pendule

Pages.

ou les autres règles divisées. Il se vouera à l'étude des meilleures méthodes à suivre pour la comparaison des étalons à bouts; enfin, si les travaux sur les prototypes en laissent le temps, il étudiera, avec l'appareil Fizeau, la dilatation du laiton, suivant la masse du zinc qu'il contient..... 181

M. le Dr Thiesen, avec le concours de M. Kreichgauer, se vouera, avant tout, à continuer la comparaison des kilogrammes prototypes entre eux et avec le kilogramme international, et, s'il y a du temps, à la vérification d'autres poids qui seront présentés au Bureau..... 181

VII. — *Correspondance avec les Gouvernements*... 182-213

Suite de la correspondance concernant le devis, demandé par le Gouvernement français, des frais qui seraient occasionnés au Bureau dans le cas où il serait chargé de la construction et de la vérification des unités électriques..... 182-195

Correspondance avec M. le Général Ferrero, Directeur de l'Institut géographique militaire, à Florence, sur les voies et moyens pour obtenir la vérification de plusieurs étalons géodésiques..... 195-197

Correspondance avec M. Gill, astronome royal du Cap de Bonne-Espérance, au sujet de la détermination de la règle de base qui a servi aux travaux géodésiques du Cap..... 197-199

Correspondance avec l'Ambassade anglaise, à Paris, sur la vérification de quelques thermomètres, que M. Tonnelot devait fournir au Gouvernement anglais..... 199-201

Correspondance avec l'Université de Chicago sur l'échange des publications..... 202-203

Correspondance avec l'Ambassade d'Italie sur la communication de publications du Bureau à M. le Professeur Roiti, à Florence..... 203-205

Correspondance avec l'Ambassade d'Autriche-Hongrie et avec M. le Professeur V. v. Lang, au sujet de certaines nominations à la Conférence générale..... 205-208

Lettres adressées aux Ministres de la République Argentine, du Pérou, de la Roumanie et du Vénézuéla, concernant la commande des prototypes et les arriérés des contributions..... 209-213

	Pages
VIII. — *Comptes et contributions*.....	214
Approbation des comptes de 1885 et décharge donnée au Directeur.....	214
Compte de 1885.....	215-218
« Rapport spécial aux Gouvernements », du 18 octobre 1886, contenant le budget et le Tableau des parts contributives pour 1887.....	218-221
Tableau chronologique des contributions versées à la Caisse des Dépôts et Consignations pour 1886.	222
Tableau des arriérés à la fin de 1886.....	223-225
Comptes débiteurs du Bureau international pour des contributions avancées.....	225, 226
Situation à la fin de 1886.....	226

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

13208 PARIS — IMPRIMERIE DE GAUTHIER-VILLARS, quai des Augustins, 55